

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT*  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR RANAH KOGNITIF DAN  
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK KELAS X SMA  
PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**Oleh:  
INDRI FRASTIYANTI  
NIM. 13302244017**

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2017**

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT*  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR RANAH KOGNITIF DAN  
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK KELAS X SMA  
PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

**SKRIPSI**

**Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan**



**Oleh:  
INDRI FRASTIYANTI  
NIM. 13302244017**

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2017**

## PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **“Pengembangan LKPD Berbasis *Conceptual Attainment* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA Kelas X pada Materi Pokok Hukum Newton tentang Gerak”** yang disusun oleh Indri Frastiyanti, NIM 13302244017 ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



Yogyakarta, 03 April 2017

Pembimbing

Dr. Sukardiyono

NIP. 19660216 199412 1 001

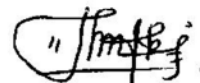
## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi ditunda yudisium pada periode berikutnya.

Yogyakarta, 03 April 2017

Yang menyatakan,



Indri Frastiyanti

NIM. 13302244017




## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “**Pengembangan LKPD Berbasis *Conceptual Attainment* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X SMA pada Materi Pokok Hukum Newton tentang Gerak**” yang disusun oleh Indri Frastiyanti, NIM 13302244017 ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 12 April 2017 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI			
Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
1. Dr. Sukardiyono	Ketua Penguji		25/04/2017
2. Dr. Edi Istiyono, M.Si.	Sekretaris Penguji		21/04/2017
3. Dr. Supahar, M.Si.	Penguji Utama		25/04/2017

Yogyakarta, 25 April 2017  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan

  
Dr. Hartono  
NIP. 19620329 198702 1 002

## MOTTO

*“Nothing is impossible with Allah SWT.”*

*“Kamu adalah apa yang kamu pikirkan tentangmu.”*

*“Pantaskan dirimu agar kelak mendapatkan yang pantas.”*

*“Baikkan dirimu, maka segala macam kebaikan akan menyertaimu.”*

*“Jadikanlah sabar, ikhlas, ikhtiar, dan tawakkal sebagai langkahmu meraih ridho-Nya.”*

*“Hidup bukanlah tentang siapa yang terbaik, tapi siapa yang mampu berbuat baik.”*

*“Sesuatu yang indah belum tentu baik, tetapi sesuatu yang baik pasti indah.”*

*“Bersyukurlah dan temukan kebahagiaan di dalam rasa syukurmu.”*

*“Selesaikan apa yang sudah kamu mulai.”*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan rasa syukur atas nikmat yang dianugerahkan oleh Allah SWT, karya ini penulis persembahkan untuk:

- Kedua orang tuaku yang telah memberikan dukungan, baik materiil maupun nonmateriil. Terima kasih atas doa, kesabaran, ketulusan, semangat, motivasi, dan nasehat yang telah diberikan selama ini.
- Mbah Kung H. Kamsu, mbah uti Hj. Suratin, kakakku Linda Nur Igayanti, dan adikku Faisal Bayu Saputra yang senantiasa memberikan motivasi, semangat dan doa setiap waktu kepadaku.
- Mas Yoyok dan Mbak Tiwi yang telah memberikan sarana dan prasarana selama kuliah di Universitas Negeri Yogyakarta, memberikan semangat, motivasi, dan doa, beserta seluruh keluarga yang ada di Yogyakarta.
- Sahabatku Rachmawati Ratna Triutami, Anissa Maghfiroh, Eva Fatmawati, Riana Dewi Kurniasari, Dwitami Hediati, Yustin Hasna Nur Izzah dan Shinta Hanifati yang saling memberi semangat di saat kita merasa lelah dan tak ada harapan, serta Nurislami Mandarizky yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat kepadaku.
- Teman-teman kelas C Pendidikan Fisika 2013 yang selalu menjadi tempat berbagi ilmu dan telah memberiku pengalaman berharga selama perkuliahan.

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT*  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR RANAH KOGNITIF DAN  
KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK KELAS X SMA  
PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

Oleh:  
Indri Frastiyanti  
13302244017

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD berbasis *Conceptual Attainment*, mengetahui peningkatan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik setelah diimplementasikan LKPD berbasis *Conceptual Attainment*.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan desain penelitian model 4-D (*Four D Models*) yang dilaksanakan dalam 4 tahap, meliputi: pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). LKPD ditelaah oleh dosen dan guru fisika. LKPD hasil telaah digunakan untuk uji coba terbatas di kelas X MIA 3 berjumlah 27 peserta didik. Hasil revisi dari uji coba terbatas digunakan untuk uji coba lapangan di kelas X MIA 2 berjumlah 29 peserta didik di SMA N 1 Seyegan. Data uji coba terbatas dan uji coba lapangan diperoleh dari hasil penilaian terhadap *pretest* dan *posttest*, lembar penilaian keterampilan proses sains, serta angket respon peserta didik. Data tersebut kemudian dianalisis dengan metode kualitatif dan kuantitatif.

Hasil penelitian ini adalah: 1) LKPD berbasis *Conceptual Attainment* yang layak digunakan dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA berdasarkan penilaian penelaah dengan kategori sangat baik. Hasil validasi terhadap butir soal *pretest* dan *posttest* pada keseluruhan aspek memiliki rata-rata koefisien Aiken sebesar 0,98 termasuk dalam kategori baik. Hasil respon peserta didik terhadap LKPD pada uji coba terbatas memiliki jumlah nilai kuantitatif sebesar 84,3 dan 88,9 pada uji coba lapangan, dimana keduanya dengan kualitas sangat baik. 2) peningkatan hasil belajar ranah kognitif berdasarkan *Normalized Gain (g)* adalah 0,69 untuk uji coba terbatas maupun uji coba lapangan dan termasuk dalam kategori interpretasi *gain* sedang. Hasil belajar ranah kognitif peserta didik mengalami peningkatan dari rata-rata 70 menjadi 75,56 pada kelas uji coba terbatas dan 76,28 pada kelas uji coba lapangan, dan 3) peningkatan keterampilan proses sains signifikan pada uji coba terbatas dengan *range* antara 0,3-0,4 dan pada uji coba lapangan dengan *range* antara 0,3-0,7. Rata-rata ketercapaian peserta didik pada keterampilan proses sains pada uji coba terbatas sebesar 91,3% dan 93% pada uji coba lapangan, dimana keduanya termasuk dalam kategori sangat baik.

Kata kunci: Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD), *Conceptual Attainment*, hasil belajar ranah kognitif, keterampilan proses sains.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah kepada penulis, sehingga berkat karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir Skripsi (TAS) yang berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis *Conceptual Attainment* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ranah Kognitif dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik Kelas X SMA pada Materi Pokok Hukum Newton tentang Gerak”. Tugas Akhir Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana pendidikan.

Dalam penyusunan laporan penelitian ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan, motivasi, serta dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono selaku Dekan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta yang telah mengesahkan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Slamet Suyanto selaku Wakil Dekan I yang telah memberikan izin untuk penelitian ini.
3. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika dan Kaprodi Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin dalam penulisan skripsi dan telah memberi banyak kemudahan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Dr. Sukardiyono selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan, arahan, dan dorongan motivasi dalam penelitian hingga penyusunan hasil skripsi ini, serta selaku dosen Fisika, penelaah dan validator yang telah memberi masukan dan arahan instrumen penelitian sehingga mendapatkan instrumen yang lebih baik.
5. Bapak Pujiyanto, M.Pd. yang telah berkenan memberikan masukan dan saran, sehingga penyusunan skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
6. Bapak Drs. Samijo selaku Kepala SMA N 1 Seyegan yang telah memberi izin penelitian.

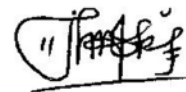
7. Ibu Tanty Wijayanti, S.Pd. selaku guru Fisika di SMA N 1 Seyegan yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian.
8. Seluruh peserta didik yang menjadi subjek penelitian atas kerja sama yang diberikan selama penelitian berlangsung.
9. Bapak, ibu, mbah kung, mbah uti, kakak dan adikku yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan lancar.
10. Sahabat-sahabatku: Nana, Anissa, Eva, Riana, dan Dia yang telah menjadi observerku.

Semoga segala bantuan yang telah Bapak/Ibu/Saudara berikan mendapat balasan yang lebih dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran sangat penulis harapkan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Aamiin.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Yogyakarta, 03 April 2017

Penulis,



Indri Frastiyanti

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Manfaat Penelitian .....	8
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan .....	9

## **BAB II. KAJIAN PUSTAKA**

A. Kajian Teori .....	11
1. Fisika dan Pembelajaran Fisika.....	11
2. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD).....	13
3. Metode Pembelajaran <i>Conceptual Attainment</i> .....	19
4. Hasil Belajar .....	23
5. Keterampilan Proses Sains.....	26
6. Kajian Keilmuan.....	29
B. Penelitian yang Relevan.....	41
C. Kerangka Berpikir.....	42

## **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Desain Penelitian.....	45
B. Prosedur Penelitian .....	45
1. Tahap Pendefinisian ( <i>Define</i> ) .....	47
2. Tahap Perancangan ( <i>Design</i> ).....	48
3. Tahap Pengembangan ( <i>Develop</i> ).....	49
4. Tahap Penyebaran ( <i>Disseminate</i> ) .....	51
C. Subjek Penelitian .....	51
D. Waktu dan Tempat Penelitian .....	51
E. Jenis Data .....	51
F. Instrumen Penelitian.....	52
G. Teknik Pengumpulan Data.....	57
H. Teknik Analisis Data.....	58



## **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

A. Hasil Penelitian .....	65
1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	65
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan) .....	70
3. Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan) .....	72
4. Tahap <i>Disseminate</i> (Penyebaran).....	83
B. Pembahasan.....	83
1. Hasil Telaah LKPD .....	83
2. Hasil Telaah RPP .....	86
3. Hasil Validasi Butir Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	88
4. Uji Pengembangan .....	90

## **BAB V SIMPULAN DAN SARAN**

A. Simpulan .....	107
B. Keterbatasan Penelitian.....	108
C. Saran.....	109

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>111</b>
-----------------------------	------------

<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>113</b>
----------------------	------------

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Indikator Keterampilan Proses Sains .....	27
Tabel 2. Perbedaan Massa dan Berat.....	33
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan LKPD.....	54
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Uji Kelayakan RPP.....	55
Tabel 5. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Kognitif.....	56
Tabel 6. Kriteria Penilaian Ideal.....	59
Tabel 7. Tingkat Reliabilitas Antar Reter.....	60
Tabel 8. Interpretasi <i>Normalized Gain</i> .....	62
Tabel 9. Konversi Nilai Persen.....	64
Tabel 10. Revisi Tahap I.....	73
Tabel 11. Revisi Tahap II .....	81
Tabel 12. Hasil Telaah LKPD oleh Dosen .....	84
Tabel 13. Hasil Telaah LKPD oleh Guru Fisika .....	85
Tabel 14. Kategori Kesepakatan Antar Reter terhadap LKPD .....	86
Tabel 15. Rata-Rata Telaah RPP oleh Dosen dan Guru Fisika .....	87
Tabel 16. Kategori Kesepakatan Antar Reter terhadap RPP .....	87
Tabel 17. Data Validasi Butir Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> dari Dosen dan Guru Fisika .....	89
Tabel 18. Rata-rata Nilai Koefisien Aiken pada Setiap Aspek Butir Soal .....	90
Tabel 19. Konversi Penilaian Angket Respon Peserta Didik Terhadap LKPD pada Uji Coba Terbatas.....	92
Tabel 20. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Terbatas .....	92
Tabel 21. Keterampilan Proses Sains “Mengamati” .....	94
Tabel 22. Keterampilan Proses Sains “Menyusun Hipotesis”.....	94
Tabel 23. Keterampilan Proses Sains “Melakukan Eksperimen”.....	94

Tabel 24.	Keterampilan Proses Sains “Mengklasifikasi Data ke Dalam Tabel” .....	95
Tabel 25.	Keterampilan Proses Sains “Menginterpretasi Hasil Analisis Data” .....	95
Tabel 26.	Keterampilan Proses Sains “Menyimpulkan” .....	95
Tabel 27.	Keterampilan Proses Sains “Mengomunikasikan” .....	96
Tabel 28.	Persentase Ketercapaian Keterampilan Proses Sains pada Uji Coba Terbatas .....	98
Tabel 29.	Konversi Penilaian Angket Respon Peserta Didik Terhadap LKPD pada Uji Coba Lapangan .....	100
Tabel 30.	Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> pada Uji Coba Lapangan .....	100
Tabel 31.	Keterampilan Proses Sains “Mengamati” .....	101
Tabel 32.	Keterampilan Proses Sains “Menyusun Hipotesis” .....	101
Tabel 33.	Keterampilan Proses Sains “Melakukan Eksperimen” .....	102
Tabel 34.	Keterampilan Proses Sains “Mengklasifikasi Data ke Dalam Tabel” .....	102
Tabel 35.	Keterampilan Proses Sains “Menginterpretasi Hasil Analisis Data” .....	102
Tabel 36.	Keterampilan Proses Sains “Menyimpulkan” .....	103
Tabel 37.	Keterampilan Proses Sains “Mengomunikasikan” .....	103
Tabel 38.	Persentase Ketercapaian Keterampilan Proses Sains pada Uji Coba Lapangan .....	105

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Gaya satu Newton .....	30
Gambar 2. Pengaruh Gaya pada Percepatan untuk Massa Konstan.....	32
Gambar 3. Pengaruh Massa pada Percepatan untuk Gaya Konstan.....	33
Gambar 4. Berat Benda Merupakan Besaran Vektor .....	34
Gambar 5. Arah-Arah Gaya Normal dan Gaya Berat. ....	34
Gambar 6. Benda Terletak pada Bidang Datar.....	35
Gambar 7. Sebuah Benda digantung dengan Tali .....	36
Gambar 8. Orang Berdiri di dalam Lift yang Diam/Bergerak dengan Kecepatan Tetap .....	37
Gambar 9. Orang yang Berdiri di dalam Lift yang dipercepat ke atas ....	37
Gambar 10. Orang yang Berdiri di dalam Lift yang dipercepat ke bawah	38
Gambar 11. Sebuah Benda Bergerak pada Bidang Miring Licin .....	38
Gambar 12. Dua Buah Benda dihubungkan dengan Tali Melalui Sebuah Katrol pada Bidang Datar .....	39
Gambar 13. Dua Buah Benda dihubungkan dengan Tali Melalui Sebuah Katrol Gantung .....	39
Gambar 14. Bagan Kerangka Berpikir .....	44
Gambar 15. Model Pengembangan 4-D Thiagarajan dan Semmel .....	46
Gambar 16. Peta Konsep Hukum Newton tentang Gerak .....	69
Gambar 17. Diagram Batang Keterampilan Proses Sains .....	96
Gambar 18. Diagram Batang Rata-Rata Skor <i>Gain</i> Keterampilan Proses Sains .....	97
Gambar 19. Diagram Batang Keterampilan Proses Sains .....	103
Gambar 20. Diagram Batang Rata-Rata Skor <i>Gain</i> Keterampilan Proses Sains .....	104

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Lembar Observasi..... 113
Lampiran 2	Daftar Nama Peserta Didik..... 115
Lampiran 3	Silabus ..... 117
Lampiran 4	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran..... . 120
Lampiran 5	Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan Pedoman Penskoran..... . 132
Lampiran 6	Kisi-Kisi Soal <i>Posttest</i> dan Pedoman Penskoran ..... . 141
Lampiran 7	Soal <i>Pretest</i> ..... 150
Lampiran 8	Soal <i>Posttest</i> ..... 153
Lampiran 9	Kisi-Kisi Telaah LKPD ..... . 156
Lampiran 10	Kisi-Kisi Telaah Kelayakan RPP ..... . 166
Lampiran 11	Angket Respon Peserta Didik..... 171
Lampiran 12	Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Pendekatan <i>Conceptual Attainment</i> ..... 173
Lampiran 13	Lembar Penilaian Observasi Keterampilan Proses Sains ..... . 176
Lampiran 14	Rubrik Penilaian LKPD ..... 181
Lampiran 15	Perhitungan Kelayakan LKPD..... 191
Lampiran 16	Perhitungan Kelayakan RPP.. ..... 200
Lampiran 17	Perhitungan Validasi Butir Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .... 205
Lampiran 18	Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap LKPD pada Uji Coba Terbatas ..... 208
Lampiran 19	Nilai <i>Gain Pretest-Posttest</i> dan Standar Deviasi pada Uji Coba Terbatas... ..... . 214
Lampiran 20	Analisis Keterampilan Proses Sains pada Uji Coba Terbatas..... . 215
Lampiran 21	Nilai <i>Gain</i> Keterampilan Proses Sains pada Uji Coba Terbatas..... 223

Lampiran 22	Penilaian LKPD pada Uji Coba Terbatas.....	224
Lampiran 23	Hasil Angket Respon Peserta Didik terhadap LKPD pada Uji Coba Lapangan.....	225
Lampiran 24	Nilai <i>Gain Pretest-Posttest</i> dan Standar Deviasi pada Uji Coba Lapangan.....	231
Lampiran 25	Analisis Keterampilan Proses Sains pada Uji Coba Lapangan.....	232
Lampiran 26	Nilai <i>Gain</i> Keterampilan Proses Sains pada pada Uji Coba Lapangan .....	240
Lampiran 27	Penilaian LKPD pada Uji Coba Lapangan .....	241
Lampiran 28	Sebaran Data Hasil Belajar.....	242
Lampiran 29	Sebaran Data Keterampilan Proses Sains.....	246
Lampiran 30	Contoh Pengisian Instrumen Penelitian Pengisian Telaah LKPD dan RPP oleh Dosen .....	256
Lampiran 31	Pengisian Telaah LKPD dan RPP oleh Guru Fisika .....	271
Lampiran 32	Pengisian Lembar Validasi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	286
Lampiran 33	Pengisian Angket Respon Peserta Didik .....	312
Lampiran 34	Pengisian Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran .....	314
Lampiran 35	Pengisian Lembar Penilaian Observasi Keterampilan Proses Sains .....	317
Lampiran 36	Pengisian Sebaran Data Hasil Belajar .....	322
Lampiran 37	Pengisian Sebaran Data Keterampilan Proses Sains .....	328
Lampiran 38	Surat Izin Bappeda .....	343
Lampiran 39	Surat Izin Bupati Sleman.....	344
Lampiran 40	Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian di SMA N 1 Seyegan .....	345
Lampiran 41	Materi Hukum Newton tentang Gerak .....	346
Lampiran 42	LKPD untuk Peserta Didik.....	362
Lampiran 43	LKPD Pegangan Guru .....	392
Lampiran 44	Dokumentasi Penelitian.....	421

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Dalam rangka pembenahan sistem pendidikan, pemerintah berupaya memperbaharui kurikulum dengan mengembangkan kurikulum baru, yaitu kurikulum 2013 (K13). Tahun ajaran 2013/2014, Indonesia mulai memberlakukan kurikulum 2013. K13 bertujuan untuk mempersiapkan warga negara Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi yang beriman, kreatif, inovatif, produktif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia.

Salah satu faktor yang memengaruhi pengembangan K13 adalah hasil capaian anak-anak Indonesia dalam beberapa kali laporan yang dikeluarkan studi *International Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Program for International Student Assessment* (PISA) sejak tahun 1999 yang tidak memuaskan. Hal ini disebabkan banyaknya materi uji yang ditanyakan di TIMSS dan PISA tidak terdapat dalam kurikulum Indonesia (Permendikbud No. 69, 2013: 2). Di samping itu, dalam menghadapi tuntutan perkembangan zaman, diperlukan adanya penyempurnaan pola pikir peserta didik dari yang semula pembelajaran berpusat pada guru beralih ke peserta didik, pembelajaran yang semula satu arah menjadi lebih interaktif dan penguatan tata kelola kurikulum serta pendalaman dan perluasan materi.

Nana Sudjana (2013: 22) menyatakan bahwa terdapat empat unsur utama proses belajar-mengajar, yaitu tujuan, bahan, metode dan alat serta penilaian.

Tujuan sebagai arah dari proses belajar-mengajar pada hakikatnya adalah rumusan tingkah laku yang diharapkan dapat dikuasai oleh peserta didik setelah menerima pembelajaran. Tujuan pembelajaran dapat tercapai jika terjadi interaksi yang tepat antara guru, peserta didik, dan sumber belajar. Bahan adalah seperangkat pengetahuan ilmiah yang dijabarkan dari kurikulum untuk disampaikan dalam proses belajar-mengajar agar mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Metode dan alat adalah cara atau teknik yang digunakan dalam mencapai tujuan. Dalam memilih sumber belajar, guru tentu harus menyesuaikan dengan materi yang akan diajarkan dan metode pembelajaran yang akan digunakan. Sedangkan penilaian adalah upaya atau tindakan untuk mengetahui sejauh mana ketercapaian tujuan yang telah ditetapkan. Dengan kata lain, penilaian berfungsi sebagai alat untuk mengetahui keberhasilan proses dan hasil belajar peserta didik. Pada pembelajaran fisika diperlukan penguatan proses pembelajaran dan penyesuaian beban belajar agar hasil yang diperoleh sesuai dengan target yang ingin dicapai.

Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran merupakan salah satu hal penting dalam pembelajaran dan memengaruhi keberhasilan peserta didik dalam belajar. Supriyono Koes H (2003: 3) menyatakan bahwa satu kata kunci untuk pembelajaran fisika adalah pembelajaran fisika harus melibatkan peserta didik secara aktif untuk berinteraksi dengan objek konkrit. Keterlibatan peserta didik tersebut diharapkan dapat mengembangkan kreativitas yang melibatkan imajinasi dan penemuan dengan mengembangkan pemikiran orisinal dan rasa ingin tahu. Dengan demikian, peserta didik akan lebih tertarik untuk belajar



fisika jika peserta didik dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran. Pada kenyataannya, dalam pembelajaran fisika terdapat banyak faktor yang menyebabkan hasil belajar fisika yang diperoleh peserta didik rendah. Salah satu faktornya adalah kejenuhan peserta didik dalam pembelajaran yang biasanya menggunakan metode ceramah yang kurang menarik dalam penyampaian materi. Hal ini membuat peserta didik menerima pengetahuan secara abstrak, kurang terlibat dalam pembelajaran dan kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir. Selain itu, masih terbatasnya bahan ajar yang tersedia. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan pembelajaran yang bermakna belum tercapai.

Pembelajaran fisika kelas X di SMA terdapat banyak pokok bahasan, salah satunya adalah Hukum Newton tentang Gerak. Dalam pokok bahasan ini, peserta didik diminta untuk mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Proses penguasaan materi Hukum Newton tentang Gerak membutuhkan peran aktif peserta didik dan bimbingan dari guru. Hal tersebut yang menuntut guru untuk menggunakan metode yang tepat dalam menyampaikan materi, sarana dan prasarana yang efektif dan efisien untuk memfasilitasi berlangsungnya proses pembelajaran. Hal ini diharapkan agar setiap peserta didik dapat menerima materi pelajaran yang diajarkan dengan baik.

Hasil observasi yang dilakukan di SMA N 1 Seyegan diperoleh informasi bahwa proses belajar mengajar fisika masih sering menggunakan metode ceramah. Hampir semua informasi berasal dari guru dan peserta didik berperan sebagai penerima informasi. Media pembelajaran yang digunakan sebagai

sarana kegiatan peserta didik masih berupa Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) yang sebagian besar berisi teori dan latihan soal tanpa kegiatan praktik. Disamping itu juga diperoleh data bahwa nilai hasil belajar fisika peserta didik kelas X masih rendah atau di bawah KKM (kriteria ketuntasan minimal) yang ditetapkan. Nilai rata-rata ulangan harian peserta didik yaitu 70 dengan KKM 75 pada materi pokok Hukum Newton tentang Gerak. Karena dalam proses pembelajaran dan media pembelajaran yang kurang bervariasi, maka peserta didik kurang terangsang dan merespon materi yang disampaikan sehingga peserta didik kurang terampil dan aktif dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian tentang pengembangan sebuah bahan ajar yang mampu mendukung peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran fisika. LKPD dipilih dan dikembangkan menggunakan pendekatan *Conceptual Attainment* agar peserta didik mampu menemukan sebuah konsep melalui sebuah proses belajar. Penelitian sebelumnya tentang pengembangan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* yang dilakukan oleh Saidatun Niswah menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode pembelajaran tersebut dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Metode *Conceptual Attainment* merupakan metode pembelajaran yang mengajarkan konsep kepada peserta didik dimana guru mengawali pengajaran dengan menyajikan data berupa contoh dan non contoh terkait konsep yang akan dicapai, kemudian peserta didik melakukan identifikasi konsep untuk memunculkan definisi konsep berdasarkan ciri-ciri pada contoh.

Dalam proses pembelajaran guru hanya bertindak sebagai penyampai informasi, fasilitator dan pembimbing. Dengan adanya kerjasama antar anggota kelompok, peserta didik dapat berdiskusi dan menemukan konsep tentang materi Hukum Newton tentang Gerak yang belum dipahami sehingga membuat peserta didik lebih memahami konsep materi. Suasana belajar dan interaksi yang menyenangkan juga dapat membuat peserta didik lebih aktif dan menikmati pelajaran sehingga peserta didik tidak mudah bosan untuk belajar. Hal ini dapat memupuk minat dan perhatian peserta didik dalam mempelajari fisika, yang pada akhirnya dapat berpengaruh baik terhadap hasil belajar peserta didik.

Hal ini sejalan dengan fokus K13 yaitu perubahan paradigma dari metode ceramah menjadi pembelajaran yang dapat membimbing peserta didik memahami suatu konsep tanpa mengabaikan aspek pengalaman belajar yang harus ditempuh oleh peserta didik. Peserta didik diberikan petunjuk-petunjuk dalam memahami konsep dan meningkatkan keterampilan proses berpikir ilmiah, sehingga peserta didik akan mendapatkan pemahaman yang lebih baik mengenai fisika. Petunjuk-petunjuk tersebut dapat diberikan melalui LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik) yang terstruktur. LKPD merupakan salah satu bahan ajar yang berfungsi sebagai fasilitas dalam pelaksanaan pembelajaran.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proses penyampaian informasi masih berpusat pada guru, sehingga peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran yang memengaruhi keberhasilan peserta didik dalam belajar.
2. Di sekolah masih menggunakan bahan ajar berupa LKPD yang sebagian besar berisi teori dan latihan soal tanpa kegiatan praktik.
3. Peserta didik belum pernah belajar menggunakan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* pada pembelajaran fisika karena guru belum pernah mengembangkan LKPD tersebut di sekolah.
4. Keterampilan proses sains peserta didik SMA N 1 Seyegan masih rendah. Hal ini dikarenakan guru kurang dapat mengembangkan kemampuan peserta didik, misalnya melalui kegiatan eksperimen.
5. Rata-rata nilai hasil belajar fisika di SMA N 1 Seyegan pada tahun ajaran 2015/2016 masih rendah yaitu 70 dengan KKM 75.

## **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terarah, efektif, dan efisien maka diperlukan adanya pembatasan masalah. Penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Hasil belajar ranah kognitif yang diperoleh mengacu pada nilai *pretest* dan *posttest* yang dicapai peserta didik, serta keterampilan proses sains (mengamati, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, mengklarifikasi data ke dalam tabel, menginterpretasi hasil analisis data, menyimpulkan,

dan mengomunikasikan) yang mengacu pada hasil observasi yang dilakukan selama kegiatan eksperimen berlangsung.

2. Hasil belajar yang digunakan ditinjau dari ranah kognitif berdasarkan klasifikasi Bloom C1-C4.
3. LKPD yang dikembangkan adalah pada materi Hukum Newton tentang Gerak dimana proses dan pengalaman belajar peserta didik diperoleh melalui kegiatan tiap fase yang mengikuti sintaks pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment*.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah, dan batasan masalah di atas dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah LKPD berbasis *Conceptual Attainment* pada materi pokok Hukum Newton tentang Gerak layak digunakan untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA?
2. Berapa besar ketercapaian atau peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik setelah diimplementasikan LKPD berbasis *Conceptual Attainment*?
3. Berapa besar peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah diimplementasikan LKPD berbasis *Conceptual Attainment*?

## **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan produk berupa LKPD berbasis *Conceptual Attainment* yang layak digunakan dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA pada materi pokok Hukum Newton tentang Gerak berdasarkan penilaian penelaah dan hasil uji coba empirik di sekolah.
2. Mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik setelah diimplementasikan LKPD berbasis *Conceptual Attainment*.
3. Mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah diimplementasikan LKPD berbasis *Conceptual Attainment*.

## **F. Manfaat Penelitian**

1. Bagi guru
  - a. Pengembangan LKPD ini dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran fisika yang sesuai dengan K13 pada materi pokok Hukum Newton tentang Gerak.
  - b. Mengenalkan guru mengenai metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik.
2. Bagi peserta didik
  - a. Membantu peserta didik untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran di kelas.

- b. Dapat digunakan sebagai alat pembelajaran dalam rangka pembangunan konsep fisika pada masing-masing peserta didik sehingga mereka dapat memahami materi yang diajarkan dengan baik.
  - c. Melatih peserta didik untuk dapat mengungkapkan pendapat dan bekerja sama dengan peserta didik lain dalam menemukan suatu konsep fisika.
3. Bagi peneliti
- a. Sebagai sarana belajar dan latihan dalam usaha memberikan kontribusi pada pendidikan fisika.
  - b. Menambah pengetahuan mengenai metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran fisika.
  - c. Dapat digunakan sebagai bahan informasi untuk mengadakan penelitian lebih lanjut dan memberikan pengalaman dalam mengembangkan bahan ajar ketika terjun ke profesi guru.
4. Bagi sekolah
- a. Mengoptimalkan sarana dan prasarana di sekolah yang dapat menunjang proses pembelajaran di sekolah.
  - b. Memperoleh contoh LKPD berbasis *Conceptual Attainment* pada materi pokok Hukum Newton tentang Gerak sebagai alternatif media pembelajaran fisika di sekolah.

#### **G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan**

Produk pengembangan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Produk berupa LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains.

2. Materi yang digunakan dalam LKPD ini adalah materi pokok Hukum Newton tentang Gerak untuk peserta didik kelas X.
3. LKPD berisi petunjuk eksperimen yang terdiri dari kegiatan mengamati, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, mengklasifikasi data ke dalam tabel, menginterpretasi hasil analisis data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan.



## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

Pada bagian kajian teori ini secara berturut-turut akan dikaji tentang pengertian fisika dan pembelajaran fisika, LKPD, metode pembelajaran *Conceptual Attainment*, hasil belajar, keterampilan proses sains, dan materi pokok/kajian keilmuan.

##### **1. Fisika dan Pembelajaran Fisika**

Pembelajaran berasal dari kata belajar. Sugihartono, dkk (2013: 81) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan upaya yang dilakukan oleh guru dengan sengaja untuk menyampaikan ilmu pengetahuan, mengorganisasi dan menciptakan sistem lingkungan dengan berbagai metode sehingga peserta didik dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien dengan hasil optimal. Pembelajaran dapat dikatakan sebagai hasil dari memori yang berpengaruh terhadap pemahaman. Hal inilah yang terjadi ketika seseorang sedang belajar, karena belajar merupakan proses alamiah setiap orang (Huda, 2013: 2). Tugas utama seorang guru dalam pembelajaran tidak hanya menyampaikan materi, tetapi juga menanamkan pengertian dan konsep dengan benar serta mengarahkan peserta didik untuk dapat merumuskan konsep.

Fisika pada dasarnya yaitu ilmu alam (sains). Zuhdan K. Prasetyo, dkk (2004: 1.24) menyatakan bahwa IPA atau sains dipandang sebagai cara berpikir untuk memahami alam, cara untuk melakukan penyelidikan dan

sebagai kumpulan pengetahuan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Collete dan Chiapetta (1994) yang menyatakan bahwa sains pada hakikatnya merupakan: 1) pengumpulan pengetahuan (*body of knowledge*); 2) cara atau jalan berpikir (*a way of thinking*); 3) cara untuk penyelidikan (*a way of investigating*). Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang fenomena-fenomena alam yang terjadi di sekeliling kita. Fisika adalah ilmu empiris. Fisika adalah salah satu ilmu yang mendasari terciptanya beberapa teknologi pembaharuan dan merupakan ilmu wajib di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) khususnya jurusan IPA.

Mundilarto (2002: 3) menyatakan bahwa fisika merupakan ilmu yang berusaha memahami aturan alam dan dapat dideskripsikan secara matematis. Matematika berfungsi sebagai bahasa komunikasi sains termasuk fisika. Fisika sebagai ilmu merupakan landasan pengembangan teknologi, sehingga teori-teori fisika membutuhkan tingkat kecermatan yang tinggi (Mundilarto, 2010: 3). Salah satu inti penting dari pembahasan tentang hakikat IPA (fisika) di atas yaitu bahwa fisika khususnya dan IPA pada umumnya harus dipandang sebagai suatu proses sekaligus produk. Oleh karena itu, dalam pembelajaran fisika, kedua hal itu harus dijadikan pertimbangan dalam memilih strategi atau metode pembelajaran agar proses belajar-mengajar dapat berlangsung efektif dan efisien (Prasetyo, dkk, 2004: 1.27). Melalui pembelajaran fisika diharapkan peserta didik dapat mengembangkan pemahaman serta kebiasaan berpikir kritis dalam

memenuhi kebutuhan hidup maupun mengatasi berbagai permasalahan dalam hidup.

Pembelajaran fisika harus dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, keterbukaan, dan kebiasaan berpikir rasional kepada peserta didik, sehingga melalui pembelajaran fisika peserta didik mampu untuk memahami dunia. Peserta didik harus membangun pengetahuannya sendiri melalui observasi, eksperimen, diskusi, dan lain-lain. Proses pembelajaran fisika harus melibatkan peserta didik aktif. Dalam pembelajaran fisika, peserta didik diharapkan dapat memecahkan permasalahan yang dihadapinya dengan menggunakan metode ilmiah. Jadi, pada dasarnya pembelajaran fisika tidak hanya berorientasi pada pemahaman konsep saja tetapi juga keterampilan proses sains.

## **2. Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD)**

LKPD (Lembar Kegiatan Peserta Didik) atau yang sering disebut LKS (Lembar Kegiatan Siswa) adalah panduan peserta didik yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. LKPD dapat berupa panduan untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran dalam bentuk panduan eksperimen atau demonstrasi (Trianto, 2009: 222). Dalam LKPD, peserta didik akan mendapatkan materi, ringkasan, dan tugas yang berkaitan dengan materi. Selain itu, peserta didik juga dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi yang diberikan dan peserta didik diberikan tugas yang berkaitan dengan materi tersebut (Prastowo, 2012:

204). Pembelajaran dengan menggunakan LKPD akan lebih efektif jika terdapat teori maupun praktik, namun sekarang ini banyak sekolah yang hanya menggunakan LKPD yang berisi teori dan latihan soal tanpa kegiatan praktik.

Darmodjo dan Kaligis (1992: 40) menjelaskan beberapa manfaat penyusunan LKPD yaitu untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik atau aktivitas peserta didik dalam proses belajar mengajar, mengubah kondisi belajar dari *teacher centered* menjadi *student centered*, membantu guru mengarahkan peserta didik untuk menemukan konsep-konsep melalui aktivitas individu maupun kelompok kerja. LKPD juga dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan proses, mengembangkan sikap ilmiah serta membangkitkan minat peserta didik terhadap alam sekitarnya. Manfaat LKPD yang terakhir adalah dapat memudahkan guru dalam memantau keberhasilan peserta didik untuk mencapai tujuan belajar.

Poppy Kamalia Devi, dkk (2009: 33) menjelaskan bahwa terdapat dua jenis bentuk LKPD untuk pembelajaran IPA khususnya fisika yaitu LKPD untuk eksperimen dan LKPD non eksperimen.

#### a. LKPD Eksperimen

LKPD eksperimen merupakan LKPD yang berupa lembar kegiatan yang berisi petunjuk praktikum yang menggunakan alat-alat dan bahan-bahan. Pada LKPD eksperimen secara umum terdiri dari judul, pengantar, tujuan, alat, bahan, langkah kerja, kolom pengamatan, dan pertanyaan.

Uraian masing-masing komponen adalah sebagai berikut:

- 1) Pengantar, pada bagian pengantar berisi uraian singkat yang dapat berupa konsep-konsep IPA yang berkaitan dengan kegiatan praktikum.
- 2) Tujuan, pada bagian tujuan memuat suatu tujuan yang berkaitan dengan permasalahan yang telah diungkapkan di bagian pengantar.
- 3) Alat dan bahan, memuat alat dan bahan yang diperlukan ketika melakukan praktikum atau eksperimen.
- 4) Langkah kerja, merupakan langkah-langkah atau prosedur untuk melakukan kegiatan praktikum/eksperimen. Pada LKPD, langkah kerja dibuat secara sistematis agar mempermudah peserta didik dalam melakukan praktikum. Bila perlu, menggunakan nomor urut dan menambah tampilan dengan sketsa gambar untuk memperjelas kegiatan.
- 5) Tabel pengamatan, dapat berupa tabel-tabel data untuk mencatat data hasil pengamatan yang diperoleh dari praktikum.
- 6) Pertanyaan, berupa pertanyaan yang jawabannya dapat membantu peserta didik untuk mendapatkan konsep yang dikembangkan atau untuk mendapatkan kesimpulan dari hasil kegiatan praktikum.

**b. LKPD Non Eksperimen**

LKPD non eksperimen merupakan LKPD yang berupa lembar kegiatan yang memuat teks yang menuntun peserta didik untuk melakukan kegiatan diskusi suatu materi pembelajaran. Berbagai contoh dari LKPD

non eksperimen ini adalah melengkapi teks, melengkapi diagram, dan melengkapi tabel.

Darmodjo dan Kaligis (1992: 41-45) menyatakan bahwa cara pembuatan LKPD yang baik haruslah memenuhi berbagai persyaratan misalnya syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknis. Penjelasan dari persyaratan pembuatan LKPD yang baik adalah sebagai berikut:

a. Syarat didaktik

Syarat ini memperhatikan adanya perbedaan individu, LKPD sebagai proses untuk menemukan konsep-konsep bukan alat untuk memberi materi, LKPD memberi kesempatan peserta didik untuk menulis, menggambar, berdialog dengan temannya, menggunakan alat, menyentuh benda nyata dan sebagainya, LKPD dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri anak, serta pengalaman belajarnya ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi peserta didik (intelektual, emosional) dan bukan ditentukan oleh materi bahan pelajaran.

b. Syarat konstruksi

Merupakan syarat-syarat yang berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan agar dapat dimengerti oleh peserta didik.

- 1) Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik.
- 2) Menggunakan struktur kalimat yang jelas.

- 3) Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik.
- 4) Tidak mengacu pada sumber yang di luar kemampuan keterbacaan peserta didik.
- 5) Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada peserta didik untuk menulis maupun menggambarkan pada LKPD.

c. Syarat Teknis

1) Tulisan

- a) Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi.
- b) Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik, bukan huruf biasa yang diberi garis bawah.
- c) Menggunakan tidak lebih dari sepuluh kata dalam satu baris.
- d) Menggunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban peserta didik.
- e) Mengusahakan agar perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

2) Gambar dan Penampilan

Gambar yang baik untuk LKPD adalah yang dapat menyampaikan pesan atau isi gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKPD. LKPD yang baik memiliki kombinasi gambar dan tulisan agar tidak menimbulkan kesan jenuh.

Untuk mengembangkan LKPD terdapat langkah-langkah yang dapat diikuti yaitu:

- a. Mengkaji materi yang akan dipelajari peserta didik yaitu dari kompetensi dasar, indikator hasil belajarnya dan sistematika keilmuannya.
- b. Mengidentifikasi jenis keterampilan proses yang akan dikembangkan pada saat mempelajari materi tersebut.
- c. Menentukan bentuk LKPD yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan.
- d. Merancang kegiatan yang akan ditampilkan pada LKPD sesuai dengan keterampilan proses yang akan dikembangkan.
- e. Mengubah rancangan menjadi LKPD dengan tata letak yang menarik, mudah dibaca dan digunakan.
- f. Menguji coba LKPD apakah sudah dapat digunakan peserta didik untuk melihat kekurangan-kekurangannya.
- g. Merevisi kembali LKPD.

Berdasarkan uraian di atas, LKPD yang dikembangkan pada penelitian ini merupakan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* yang berfungsi sebagai petunjuk eksperimen yang membantu peserta didik dalam menemukan suatu konsep dengan tahapan berdasarkan keterampilan proses sains dan berisi latihan soal. Kegiatan yang terdapat dalam LKPD ini disesuaikan dengan materi yang akan dipelajari, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik.



Agar LKPD yang dikembangkan menjadi berkualitas, perlu diperhatikan beberapa syarat seperti syarat didaktik, konstruksi, dan teknis.

### **3. Metode Pembelajaran *Conceptual Attainment***

#### **a. Pengertian Metode atau Model Pembelajaran *Conceptual Attainment***

*Conceptual Attainment* berasal dari bahasa Inggris yang terdiri dari dua kata, yaitu *concept* dan *attainment*. Dalam bahasa Indonesia *concept* berarti konsep. Sedangkan *attainment* berarti pencapaian atau perolehan, yaitu tindakan atau proses mencapai atau memperoleh sesuatu. *Conceptual Attainment* dapat diartikan sebagai suatu tindakan atau proses untuk mencapai suatu konsep.

Hamzah B. Uno (2016: 10) menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran *Conceptual Attainment* atau pencapaian konsep adalah suatu pendekatan pembelajaran yang bertujuan untuk membantu peserta didik memahami suatu konsep tertentu. Pendekatan pembelajaran ini dapat diterapkan untuk semua umur, dari anak-anak sampai orang dewasa. Pendekatan ini lebih tepat digunakan ketika penekanan pembelajaran lebih dititikberatkan pada pengenalan konsep baru, melatih kemampuan berpikir induktif dan melatih berpikir analisis. Sedangkan menurut Paul Eggen (2012: 218-219), metode *Conceptual Attainment* adalah sebuah metode pengajaran yang dirancang untuk membantu peserta didik mengembangkan dan menguatkan pemahaman mereka tentang konsep, serta mempraktikkan cara berpikir kritis. Metode

*Conceptual Attainment* juga berguna untuk memberikan peserta didik pengalaman terhadap metode ilmiah, terutama pengujian hipotesis.

Perencanaan pembelajaran menggunakan metode *Conceptual Attainment* menurut Paul Eggen (2012: 220-223), meliputi:

1) Mengidentifikasi Topik

Pengalaman awal peserta didik adalah faktor yang harus dipertimbangkan ketika memilih topik dalam pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment*.

2) Menentukan Tujuan Belajar

Tujuan pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment* meliputi membantu peserta didik mengembangkan dan membangun konsep-konsep serta hubungan di antara konsep-konsep tersebut, di samping itu juga memberikan latihan berpikir kritis bagi peserta didik dengan membentuk dan menguji hipotesis. Pada saat pembuatan rencana pembelajaran, guru sebaiknya perlu mengetahui dengan jelas tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

3) Memilih Contoh dan Non Contoh

Pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment* dikembangkan di sekitar contoh dan non contoh dari topik yang diajarkan. Untuk membantu peserta didik mengembangkan dan memperkaya pemahaman mereka, pengetahuan mengenai non contoh sangatlah berharga. Pemilihan non contoh adalah bagian penting dari merancang rencana pembelajaran menggunakan basis *Conceptual Attainment*.

#### 4) Mengurutkan Contoh dan Non Contoh

Berpikir kritis dan terutama pengujian hipotesis merupakan tujuan pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment*, oleh sebab itu penempatan contoh dari konsep yang diajarkan haruslah diatur agar peserta didik mendapatkan sebanyak mungkin praktik dalam proses pembelajaran. Jalan tersingkat untuk memperoleh konsep adalah dengan menempatkan contoh yang paling jelas pada urutan pertama.

Fase-fase dalam pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment* menurut Paul Eggen (2012: 225-235), meliputi:

##### a) Fase 1: Perkenalan

Guru memperkenalkan pembelajaran dan menjelaskan bagaimana kegiatan akan berlangsung.

##### b) Fase 2: Contoh dan Merumuskan Hipotesis

Guru menunjukkan contoh dan non contoh seraya meminta peserta didik untuk menghipotesiskan pendapat mereka tentang konsep tersebut.

##### c) Fase 3: Siklus Analisis

Guru meminta peserta didik menganalisis hipotesis-hipotesis yang ada untuk mengetahui apakah hipotesis-hipotesis tersebut valid atau tidak.

d) Fase 4: Penutup dan Penerapan

Guru meminta peserta didik mengidentifikasi karakteristik utama dari konsep, menyatakan definisi, dan menghubungkan dengan konsep-konsep yang terkait.

b. Kelebihan dan Kekurangan Model *Conceptual Attainment*

Kelebihan model pembelajaran *Conceptual Attainment*, sebagai berikut:

1. Guru langsung memberikan presentasi informasi-informasi yang akan memberikan ilustrasi-ilustrasi tentang topik yang akan dipelajari oleh peserta didik, sehingga peserta didik mempunyai parameter dalam pencapaian tujuan pembelajaran.
2. *Conceptual Attainment* melatih konsep peserta didik, menghubungkannya pada kerangka yang ada, dan menghasilkan pemahaman materi yang lebih mendalam.
3. *Conceptual Attainment* meningkatkan pemahaman konsep fisika peserta didik, sehingga hasil belajar peserta didik dapat meningkat.

Kekurangan model pembelajaran *Conceptual Attainment*, sebagai berikut:

1. Peserta didik yang memiliki kemampuan pemahaman rendah akan kesulitan untuk mengikuti pelajaran, karena peserta didik akan diarahkan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang diajukan.
2. Tingkat keberhasilan pembelajaran ditentukan oleh penyajian data yang disajikan oleh guru.

Untuk mengatasi kekurangan-kekurangan tersebut, maka dalam perancangan LKPD ini disajikan dengan bahasa yang mudah dipahami dan bisa mengarahkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah-masalah yang diberikan. Selain itu penyajian data disajikan dengan langkah-langkah yang jelas dan terarah sesuai dengan sintaks tiap fase pada metode *Conceptual Attainment*.

#### **4. Hasil Belajar**

##### **a. Pengertian Hasil Belajar**

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajar (Sudjana, 2013: 22). Hasil belajar dapat ditunjukkan dalam berbagai bentuk seperti berubahnya pengetahuan, pemahaman, sikap, dan tingkah laku, keterampilan, kecakapan, dan kemampuannya serta perubahan aspek lain yang ada pada individu belajar. Hasil belajar dapat dicerminkan sebagai nilai yang menentukan berhasil dan tidaknya peserta didik dalam proses pembelajaran, dan ditunjukkan dengan nilai atau angka yang diberikan oleh guru. Meskipun hasil belajar menjadi tujuan akhir, bukan berarti pengalaman dan proses belajar peserta didik menjadi tidak penting (Endrayanto dan Harumurti, 2014: 31).

##### **b. Aspek-aspek Hasil Belajar**

Benjamin Bloom (dalam Endrayanto dan Harumurti, 2014: 33) mengklasifikasikan hasil belajar menjadi tiga kategori, yaitu keterampilan berpikir, tingkah laku (perilaku), dan keterampilan fisik

yang mewakili tiga ranah pendidikan yaitu ranah kognitif (*cognitive*), afektif (*affective*), dan psikomotorik (*psychomotoric*). Adapun dalam penelitian ini digunakan hasil belajar yang ditinjau dari ranah kognitif. Ranah kognitif dari taksonomi Bloom revisi Anderson dan Karthwohl (2000) terdiri dari C1 - C6 atau *Cognitive* 1: mengingat (*remembering*); *Cognitive* 2: memahami (*understanding*); *Cognitive* 3: menerapkan (*applying*); *Cognitive* 4: menganalisis (*analyzing*); *Cognitive* 5: mengevaluasi (*evaluating*); dan *Cognitive* 6: menciptakan (*creating*). Berdasarkan keterbatasan kemampuan peserta didik sebagai subjek penelitian ini, peneliti hanya menggunakan C1 – C4.

#### 1) Mengingat (*Remembering*)

Mengingat kembali pengetahuan yang relevan dari memori jangka panjang. Proses kognitif yang termasuk dalam kategori mengingat adalah mengenal dan mengungkap/mengingat kembali/menghafal.

#### 2) Mengerti (*Understanding*)

Membangun makna dari pesan pembelajaran, lisan, tulisan, dan komunikasi grafik, interpretasi, menerapkan dengan contoh, mengklasifikasi, merangkum, inferensi, komparasi, dan eksplanasi merupakan proses kognitif dari mengerti.

#### 3) Menerapkan (*Applying*)

Menggunakan prosedur pada situasi yang diberikan dengan implementasi dan melaksanakan sebagai proses kognitifnya.

#### 4) Menganalisis (*Analyzing*)

Menguraikan materi ke dalam bagian-bagiannya dan menentukan bagaimana bagian-bagian berhubungan satu dengan yang lain. Deferensiasi, mengorganisasi, dan mengetahui maksud adalah proses kognitif dari menganalisis.

#### 5) Mengevaluasi (*Evaluating*)

Membuat pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar dengan mengecek dan mengkritisi sebagai proses kognitifnya.

#### 6) Mencipta (*Creating*)

Menggabungkan unsur-unsur secara bersama untuk membentuk suatu hubungan yang fungsional, mengorganisasi kembali bagian-bagian ke dalam pola atau struktur yang baru dengan membangun, merencanakan, dan menghasilkan sebagai proses kognitif dari mencipta.

#### c. Faktor-faktor yang Memengaruhi Hasil Belajar

Faktor-faktor yang memengaruhi hasil belajar dapat dibedakan menjadi dua faktor utama yaitu pertama, faktor dari dalam diri peserta didik terutama kemampuan yang dimilikinya. Faktor kemampuan peserta didik berpengaruh besar terhadap hasil belajar yang dicapai. Kedua, faktor yang datang dari luar diri peserta didik atau faktor lingkungan. Faktor lingkungan dapat memengaruhi hasil belajar yang dicapai. Salah satu lingkungan belajar yang paling dominan memengaruhi hasil belajar

di sekolah adalah kualitas pengajaran atau keefektifan proses belajar-mengajar dalam mencapai tujuan pembelajaran (Sudjana, 2005: 39-40).

Hasil belajar menurut penulis adalah hasil yang diperoleh seseorang setelah mendapatkan pengajaran atau pengalaman belajar. Hasil belajar dapat berupa perubahan seseorang dalam hal pengetahuan, pemahaman, tingkah laku, dan dapat ditunjukkan dengan nilai atau angka yang diberikan oleh guru serta hasil belajar dapat dijadikan sebagai indikator berhasil atau tidaknya suatu proses pembelajaran.

## **5. Keterampilan Proses Sains**

Mempelajari gejala alam (sains) tidak hanya dari fakta, konsep, dan teori yang dihafalkan, tetapi juga terdiri dari kegiatan aktif menggunakan pikiran dan metode ilmiah. Sains secara garis besar terdiri dari tiga komponen, yaitu sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk ilmiah. Zuhdan K. Prasetyo, dkk (2004: 2.16) menyatakan bahwa keterampilan-keterampilan dasar proses sains adalah sesuatu yang dikerjakan ketika mereka mengerjakan sains. Peserta didik yang menggunakan keterampilan-keterampilan adalah peserta didik yang aktif. Mereka menggunakan indera untuk mengobservasi, mengklasifikasi dalam bentuk konsep baru, mengkomunikasikan apa yang diketahui, mengukur dalam mengkuantifikasikan deskripsi objek dan peristiwa, membuat kesimpulan sementara, dan meramal kemungkinan perolehan sebelum melakukan observasi.

Sedangkan Mundilarto (2002: 14-15) mengelompokkan keterampilan proses sains menjadi dua, yaitu:



- a. Keterampilan proses sains dasar, meliputi: mengamati/observasi, mengklasifikasi, berkomunikasi, mengukur, memprediksi, dan membuat inferensi.
- b. Keterampilan proses sains terpadu, meliputi: mengidentifikasi variabel, merumuskan definisi operasional dari variabel, menyusun hipotesis, merancang penyelidikan, mengumpulkan dan mengolah data, menyusun tabel data, menyusun grafik, mendeskripsikan hubungan antar variabel, menganalisis, melakukan penyelidikan, dan melakukan eksperimen.

David Jerner Martin (2009: 342-344) menyatakan bahwa terdapat beberapa indikator yang dapat digunakan dalam menilai keterampilan proses sains peserta didik dapat dilihat dari Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Indikator Keterampilan Proses Sains

Indikator Keterampilan Proses Sains
Mengamati
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi objek.</li> <li>Menggunakan lebih dari satu indera.</li> <li>Menggunakan seluruh indera yang dibutuhkan.</li> <li>Mengidentifikasi indera yang digunakan.</li> <li>Menggunakan alat pengamatan seperti lup dengan benar.</li> <li>Menjelaskan alat dengan benar.</li> <li>Menyediakan pengamatan kualitatif baik dengan verbal atau gambar.</li> <li>Menyediakan pengamatan kuantitatif.</li> <li>Menjelaskan perubahan dalam objek.</li> </ul>
Mengklasifikasikan
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengidentifikasi peralatan utama dengan objek yang dapat disortir.</li> <li>Mengidentifikasi peralatan yang sama ke semua objek dalam kumpulan.</li> <li>Menyortir dengan akurat ke dalam dua kelompok.</li> <li>Menyortir dengan akurat ke dalam beberapa cara.</li> <li>Membentuk bagian-bagian.</li> <li>Membuat kriteria pensortiran sendiri.</li> <li>Menyediakan suara rasional untuk pengelompokan.</li> <li>Mengembangkan sistem klasifikasi yang kompleks.</li> </ul>

Mengomunikasikan
<p>Mengidentifikasi objek dan kejadian dengan akurat.</p> <p>Menjelaskan objek dan kejadian dengan akurat.</p> <p>Menyediakan pendapat yang rasional dan logis untuk memberikan penjelasan dan kesimpulan.</p> <p>Mengirimkan informasi ke yang lain dengan akurat dalam format lisan maupun tulisan.</p> <p>Berpikir verbal.</p>
Menyimpulkan
<p>Menjelaskan hubungan diantara objek dan kejadian yang diamati.</p> <p>Menggunakan seluruh informasi dalam membuat kesimpulan.</p> <p>Membuat kesimpulan berdasarkan bukti.</p> <p>Tidak menggunakan informasi yang tidak ada.</p> <p>Memisahkan dengan tepat informasi yang tidak penting.</p> <p>Memperlihatkan alasan dengan kesimpulan verbal.</p> <p>Memakai kesimpulan proses dalam situasi yang tepat.</p> <p>Menginterpretasi grafik, tabel, dan data eksperimen yang lain.</p>
Merumuskan Hipotesis
<p>Membangun sebuah hipotesis dari masalah atau pertanyaan yang diberikan.</p> <p>Merumuskan hipotesis dari permasalahannya sendiri.</p> <p>Mengusulkan beberapa hipotesis yang masuk akal untuk menjelaskan situasi yang diamati.</p> <p>Mengembangkan cara dari menguji hipotesis.</p> <p>Menguji dengan sistematis seluruh hipotesis yang berkenaan dengan situasi dengan mengumpulkan data dan menganalisis bukti.</p> <p>Merumuskan kesimpulan sementara didasarkan pada bukti dari hipotesis yang diujikan.</p>
Interpretasi Data
<p>Mengidentifikasi data yang dibutuhkan dan bagaimana mengukurnya.</p> <p>Merencanakan pengumpulan data baik kualitatif maupun kuantitatif.</p> <p>Mengumpulkan data yang dipergunakan sebagai bukti.</p> <p>Membangun tabel data.</p> <p>Membangun dan menginterpretasi grafik.</p> <p>Membuat interpretasi yang valid dari data.</p>
Melakukan Eksperimen
<p>Mengikuti petunjuk eksperimen.</p> <p>Mengembangkan cara alternatif dan pertanyaan investigasi.</p> <p>Manipulasi material.</p> <p>Melakukan investigasi <i>trial</i> dan <i>error</i>.</p> <p>Mengidentifikasi pertanyaan yang dapat diuji.</p> <p>Mendesain prosedur investigasinya sendiri.</p> <p>Merumuskan kesimpulan valid didasarkan pada bukti.</p>

Agar memiliki keterampilan-keterampilan tersebut, maka peserta didik harus dilatih untuk melakukan kegiatan-kegiatan yang berhubungan dengan keterampilan itu. Pemberian pengalaman belajar secara langsung dalam pembelajaran sains sangat ditekankan khususnya pada pengembangan keterampilan proses dan sikap ilmiah peserta didik untuk memahami konsep-konsep dan memecahkan masalah.

Keterampilan proses sains yang ditekankan pada penelitian pengembangan LKPD ini meliputi kegiatan mengamati, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, mengklasifikasi data ke dalam tabel, menginterpretasi hasil analisis data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan. Pemilihan keterampilan proses sains didasarkan pada tujuan pembuatan LKPD yaitu untuk membantu peserta didik menemukan suatu konsep. Selain itu, juga didasarkan pada materi fisika yang dipilih dalam pengembangan LKPD. Semakin kompleks materi yang digunakan maka dibutuhkan keterampilan proses sains yang terpadu atau terintegrasi.

## **6. Kajian Keilmuan**

Pada tahun 1687 seorang ilmuwan Inggris, Issac Newton sangat berjasa dalam mempelajari hubungan antara gaya dan gerak. Dari hasil pengamatan dan eksperimennya, Newton mengemukakan tiga hukum mengenai gaya dan gerak yang dikenal dengan Hukum I Newton, Hukum II Newton dan Hukum III Newton.

### a. Pengertian Gaya

Dalam kehidupan sehari-hari, tiap orang sebenarnya punya konsep dasar tentang gaya. Misalnya pada waktu kita menarik atau mendorong suatu benda atau kita menendang bola, kita mengatakan bahwa kita mengerjakan suatu gaya pada benda itu. Gaya dapat mengubah arah gerak suatu benda, gaya dapat mengubah bentuk suatu benda serta gaya juga dapat mengubah ukuran suatu benda dengan syarat gaya yang kita berikan cukup besar.

Gaya menyebabkan percepatan. Arah percepatan searah dengan arah gaya. Dari sini dapat disimpulkan bahwa gaya adalah besaran yang mempunyai besar dan arah. Ini berarti, gaya dapat digolongkan sebagai sebuah vektor.

### b. Satuan Gaya

Satuan gaya adalah Newton, satu Newton adalah besarnya gaya yang diperlukan untuk menimbulkan percepatan  $1 \text{ m/s}^2$  pada benda bermassa 1 kg.



Gambar 1. Gaya satu Newton

Disamping newton, satuan gaya sering ditulis juga dalam bentuk  $\text{kg m/s}^2$ .

$$1 \text{ newton} = 1 \text{ kg m/s}^2$$

Dalam sistem satuan lain seperti cgs, satuan gaya dinyatakan dalam 1 dyne

$$1 \text{ dyne} = 1 \text{ g cm/s}^2$$

Hubungan antara dyne dan newton adalah:

$$1 \text{ newton} = 10^5 \text{ dyne}$$

newton sering disingkat dengan N.

### c. Hukum I Newton

Benda pada dasarnya mempertahankan kedudukannya. Benda yang diam akan bergerak jika diberi gaya. Benda yang sudah bergerak dengan kecepatan tertentu, akan tetap bergerak dengan kecepatan itu jika tidak ada gangguan (gaya). Hal di atas merupakan dasar dari Hukum I Newton.

Jika gaya total yang bekerja pada benda itu sama dengan nol, maka benda yang sedang diam akan tetap diam dan benda yang sedang bergerak lurus dengan kecepatan tetap akan tetap bergerak lurus dengan kecepatan tetap. Secara sederhana Hukum I Newton yang biasa dikenal dengan *hukum kelembaman* atau *inersia* menyatakan bahwa percepatan benda nol jika gaya total (gaya resultan) yang bekerja pada benda sama dengan nol. Secara matematis dapat ditulis:

$$\sum \vec{F} = 0, \text{ dengan } \vec{v} = 0 \text{ atau } \vec{v} = \text{konstan} \dots \dots \dots (1)$$

dimana:  $\sum \vec{F}$  = Resultan gaya (N)

$$\vec{v} = \text{Kecepatan (m/s)}$$

Contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari adalah pada saat seseorang naik sepeda motor yang diam, kemudian motor digas dengan cepat maka tubuh orang tersebut akan terdorong ke

belakang. Sebaliknya apabila motor tersebut berjalan dengan kecepatan konstan, kemudian direm maka tubuh orang tersebut akan terdorong ke depan.

#### d. Hukum II Newton

Hukum II Newton menyatakan bahwa percepatan yang ditimbulkan oleh gaya yang bekerja pada suatu benda besarnya berbanding lurus dan searah dengan gaya itu dan berbanding terbalik dengan massa benda. Secara matematis ditulis:

$$\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m} \dots\dots\dots (2)$$

dengan:

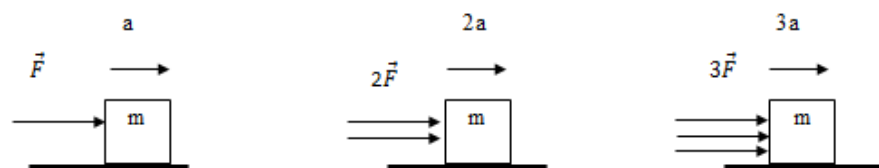
$\vec{a}$  = percepatan ( $\text{m/s}^2$ )

$\sum \vec{F}$  = Gaya (newton)

$m$  = massa (kg)

Hubungan antara massa benda  $m$ , gaya  $\vec{F}$  yang bekerja pada benda itu, serta percepatan  $\vec{a}$  yang dapat ditimbulkannya.

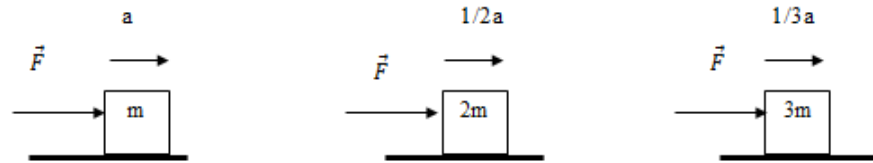
1. Pengaruh gaya pada percepatan untuk massa konstan ( $m$  tetap)



Gambar 2. Pengaruh gaya pada percepatan untuk massa konstan

Dari gambar di atas didapat besar percepatan sebanding dengan gaya ( $\vec{a} \sim \vec{F}$ )

2. Pengaruh massa pada percepatan untuk gaya konstan ( $\vec{F}$  konstan)



Gambar 3. Pengaruh massa pada percepatan untuk gaya konstan

Dari gambar di atas didapat besar percepatan berbanding terbalik dengan massa ( $\vec{a} \sim \frac{1}{m}$ )

Hukum II Newton menjelaskan tentang hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan oleh gaya tersebut.

a) Gaya Berat/berat suatu benda

Besarnya gaya gravitasi yang diterima oleh sebuah benda.

$$\vec{w} = m \vec{g} \dots \dots \dots (3)$$

dengan:  $m$  = massa benda (kg)

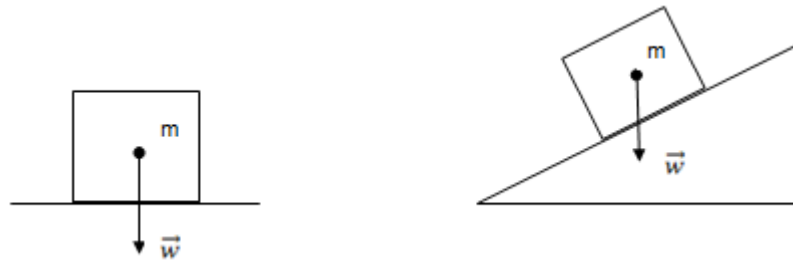
$\vec{g}$  = percepatan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )

$\vec{w}$  = gaya berat/berat benda ( $\text{kg.m/s}^2$ ) atau newton disingkat N.

Tabel 2. Perbedaan Massa dan Berat

Massa	Berat
1. Merupakan besaran skalar, hanya memiliki besar saja.	1. Merupakan besaran vektor, selain punya besar juga punya arah yang menuju ke pusat bumi.
2. Merupakan ukuran kelembaman sebuah benda. Makin besar massa sebuah benda, makin besar sifat lembamnya.	2. Merupakan ukuran besarnya gaya tarik bumi terhadap suatu benda.
3. Satuannya kg atau g	3. Besarnya tergantung ada

	<p>keadaan percepatan gaya gravitasi di tempat benda itu, makin jauh dari pusat bumi, gaya berat makin kecil.</p> <p>4. Satuannya newton atau dyne.</p>
--	---



Gambar 4. Berat benda  $\vec{w}$  merupakan besaran vektor (arahnya menuju ke pusat bumi)

#### b) Gaya Gravitasi

Semua benda yang berada dalam (dipengaruhi oleh) medan gravitasi bumi akan ditarik ke bawah dengan percepatan gravitasi

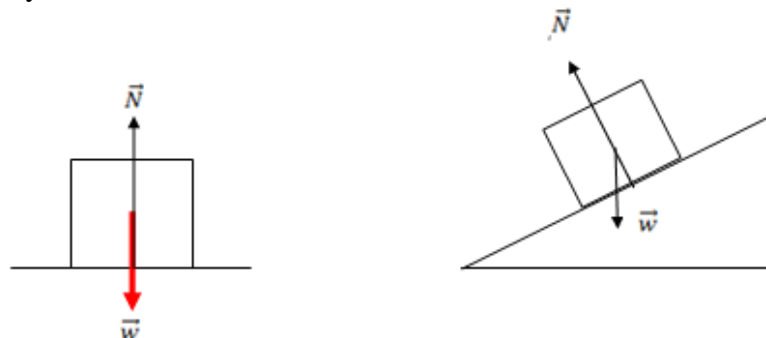
Hukum II Newton:

$$\vec{F} = m \vec{a} \dots \dots \dots (4)$$

karena  $\vec{a} = \vec{g}$  dan  $\vec{F} = \vec{w}$

maka,  $\vec{w} = m \vec{g}$

#### c) Gaya Normal



a. Bidang kontak mendatar

b. Bidang kontak miring

Gambar 5. Arah-arahan gaya normal dan gaya berat



Gaya Normal adalah gaya yang mengimbangi gaya berat.

Gambar a:  $\vec{N} = \vec{w} \rightarrow \vec{N} = m \vec{g}$

Gambar b:  $\vec{N} = \vec{w} \cos \theta \rightarrow \vec{N} = m \vec{g} \cos \theta$

d) Gaya Gesekan (pada Benda Padat)

Gaya gesekan adalah gesekan yang muncul antara dua permukaan benda yang saling bersentuhan. Gaya gesekan akan muncul jika ada kekasaran dari permukaan benda yang bersentuhan. Kekasaran permukaan suatu benda dinyatakan dengan koefisien gesekan ( $\mu$ ). Besarnya gaya gesekan tidak bergantung pada luas bidang yang bergesekan, tetapi hanya bergantung pada kekasaran permukaan dan besarnya gaya normal. Perumusan umum gaya gesekan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$f = \mu N \dots\dots\dots (5)$$

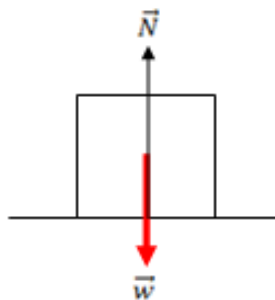
dengan:  $f$  = gaya gesekan

$\mu$  = koefisien gesekan

$N$  = gaya normal

e) Beberapa Contoh Penerapan Hukum II Newton

1) Benda Terletak pada Bidang Datar



Gambar 6. Benda terletak pada bidang datar

➤ Jika sistem diam atau GLB, maka  $\vec{N} = \vec{w}$  ..... (6)

➤ Jika sistem bergerak ke atas dengan percepatan  $= \vec{a}$ , maka:

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

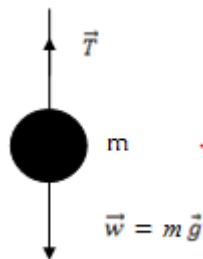
$$\vec{N} - \vec{w} = m \vec{a} \dots\dots\dots (7)$$

➤ Jika sistem bergerak ke bawah dengan percepatan  $= \vec{a}$ , maka:

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

$$\vec{w} - \vec{N} = m \vec{a} \dots\dots\dots (8)$$

## 2) Sebuah Benda digantung dengan Tali



Gambar 7. Sebuah benda digantung dengan Tali

➤ Jika sistem diam:  $\vec{T} = \vec{w}$  ..... (9)

➤ Jika sistem digerakkan ke atas dengan percepatan  $\vec{a}$ , maka:

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

$$\vec{T} - m \vec{g} = m \vec{a}$$

$$\vec{T} = m \vec{g} + m \vec{a} \dots\dots\dots (10)$$

➤ Jika sistem digerakkan ke bawah dengan percepatan  $\vec{a}$ , maka:

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

$$m \vec{g} - \vec{T} = m \vec{a}$$

$$\vec{T} = m \vec{g} - m \vec{a} \dots\dots\dots (11)$$

### 3) Orang yang Berada dalam Lift

(a) Lift dalam keadaan diam/bergerak dengan kecepatan tetap



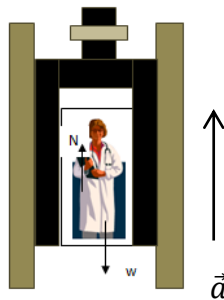
Gambar 8. Orang berdiri di dalam lift yang diam/bergerak dengan kecepatan tetap

$$\sum \vec{F} = 0$$

$$\vec{N} - \vec{w} = 0$$

$$\vec{N} = \vec{w} \dots\dots\dots (12)$$

(b) Lift dipercepat ke atas



Gambar 9. Orang yang berdiri di dalam lift yang dipercepat ke atas

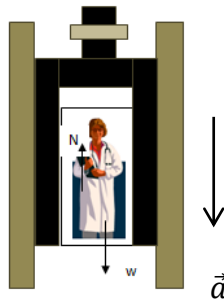
$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

$$\vec{N} - \vec{w} = m \vec{a}$$

$$\vec{N} = \vec{w} + m \vec{a}$$

$$\vec{N} = m \vec{g} + m \vec{a} \dots\dots\dots (13)$$

(c) Lift dipercepat ke bawah



Gambar 10. Orang yang berdiri di dalam lift yang dipercepat ke bawah

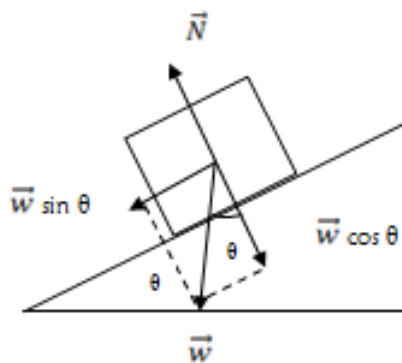
$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

$$\vec{w} - \vec{N} = m \vec{a}$$

$$\vec{N} = \vec{w} - m \vec{a}$$

$$\vec{N} = m \vec{g} - m \vec{a} \dots\dots\dots (14)$$

#### 4) Sebuah Benda Bergerak pada Bidang Miring Licin



Gambar 11. Sebuah benda bergerak pada bidang miring licin

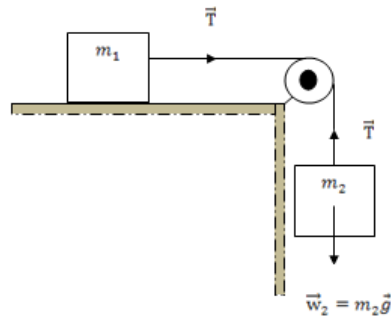
$$\vec{N} = \vec{w} \cos \theta$$

$$\vec{w} \sin \theta = m \vec{a}$$

$$\vec{a} = \vec{g} \sin \theta \dots\dots\dots (15)$$

5) Beberapa Benda dihubungkan dengan Tali dan dilewatkan Katrol

(a) Dua buah benda dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol pada bidang datar



Gambar 12. Dua buah benda dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol pada bidang datar

$m_1$  pada bidang licin.

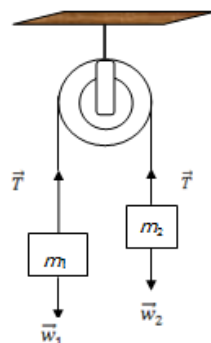
Percepatan kedua benda sama, yaitu:

$$\vec{a} = \frac{m_2 \vec{g}}{m_1 + m_2} \dots\dots\dots (16)$$

Untuk benda 1:  $\vec{T} = m_1 \vec{a}$

Untuk benda 2:  $\vec{w}_2 - \vec{T} = m_2 \vec{a}$

(b) Dua buah benda dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol gantung



Gambar 13. Dua buah benda dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol gantung

Jika  $m_2 > m_1$ , maka  $m_1$  bergerak ke atas dan  $m_2$  bergerak ke bawah dengan percepatan sama yaitu:

$$\vec{a} = \frac{m_2 \vec{g} - m_1 \vec{g}}{m_1 + m_2}$$

$$\vec{a} = \frac{\vec{w}_2 - \vec{w}_1}{m_1 + m_2} \dots\dots\dots (17)$$

Untuk benda 1:  $\vec{T}_1 - \vec{w}_1 = m_1 \vec{a}$

Untuk benda 2:  $\vec{w}_2 - \vec{T}_2 = m_2 \vec{a}$

#### e. Hukum III Newton

Hukum III Newton menyatakan apabila sebuah benda (benda pertama) mengerjakan gaya pada benda lain (benda kedua), maka benda kedua mengerjakan gaya pada benda pertama, sama besar dan berlawanan arah dengan gaya pada benda pertama. Secara matematis ditulis:

$$\vec{F}_{aksi} = - \vec{F}_{reaksi} \dots\dots\dots (18)$$

Dalam bahasa yang lebih sederhana dapat dikatakan,

*“Untuk setiap gaya aksi, terdapat suatu gaya reaksi yang besarnya sama dan arahnya berlawanan”.*

Contoh penerapan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari adalah ketika panah melepaskan anak busur, anak busur memberi aksi kepada panah (anak busur di tarik ke belakang) dan sebagai reaksinya panah akan mendorong anak busur ke depan.

## B. Penelitian yang Relevan

Penelitian yang telah dilakukan oleh **Syella Ayunisa Rani**, hasil penelitian berupa dihasilkannya LKPD berbasis *Conceptual Attainment* yang layak digunakan dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains berdasarkan penilaian validator dengan kategori sangat baik. Peningkatan pemahaman konsep berdasarkan *Normalized Gain* (*g*) untuk uji coba terbatas dan uji coba lapangan dalam kategori interpretasi *gain* sedang. Peningkatan keterampilan proses sains tidak signifikan pada uji coba terbatas maupun uji coba lapangan.

Penelitian yang telah dilakukan oleh **Saidatun Niswah**, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model *Concept Attainment* efektif terhadap kemampuan pemahaman konsep siswa materi pokok persamaan linier satu variabel kelas VII MTs Wahid Hasyim Bangsri Jepara tahun pelajaran 2014/2015. Hal ini dapat dilihat pada rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa yang diajar dengan model pembelajaran *Concept Attainment* lebih baik daripada kelas yang diajar dengan model pembelajaran konvensional. Selain itu rata-rata hasil belajar siswa telah melebihi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan.

Penelitian yang telah dilakukan oleh **Putri Mey Wulansari**, hasil penelitiannya menunjukkan bahwa Lembar Kegiatan Siswa (LKS) berbasis *Concept Attainment Model* (CAM) pada materi Filum Mollusca dinyatakan sangat layak secara teoritis berdasarkan hasil validasi para ahli. Selain itu, LKS dinyatakan layak secara empiris berdasarkan pengamatan aktivitas siswa, hasil

belajar, dan respon siswa. Hasil pengamatan aktivitas siswa selama melakukan kegiatan memperoleh kategori sangat layak, hasil belajar siswa memperoleh presentase ketuntasan dengan kategori layak, dan respon positif siswa memperoleh kategori sangat layak. Berdasarkan ketiga penelitian tersebut, maka pengembangan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* dinilai layak dan baik digunakan untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik kelas X SMA pada materi pokok Hukum Newton tentang Gerak.

### **C. Kerangka Berpikir**

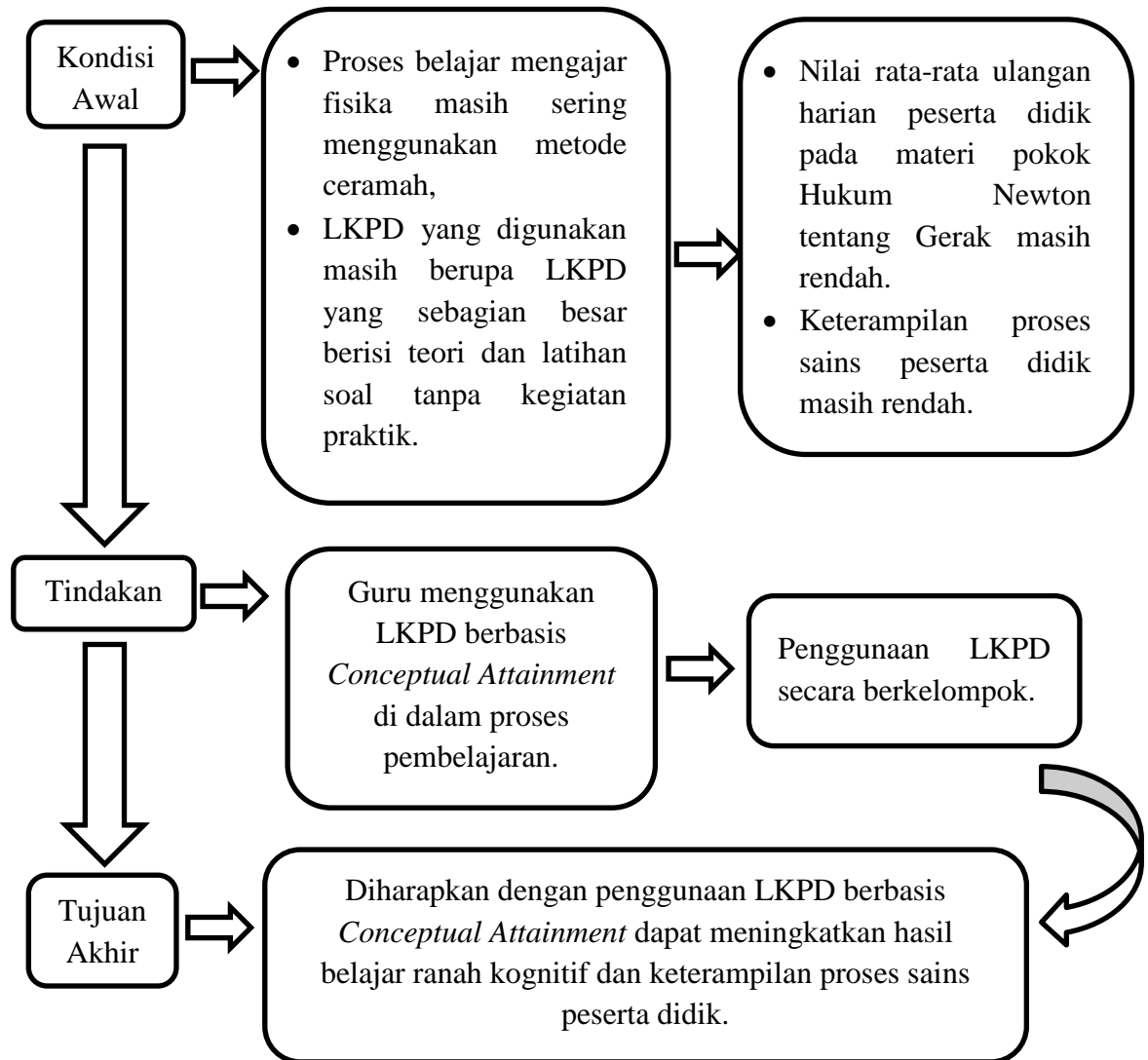
Kurikulum yang berlaku di Indonesia untuk saat ini adalah kurikulum 2013 (K13). K13 memerlukan adanya penyempurnaan pola pikir peserta didik dari yang semula pembelajaran berpusat pada guru beralih ke peserta didik, pembelajaran yang semula satu arah menjadi lebih interaktif. Supriyono Koes H (2003: 3) menyatakan bahwa pembelajaran fisika harus melibatkan peserta didik secara aktif untuk berinteraksi dengan objek konkrit. Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran fisika merupakan salah satu hal penting dalam pembelajaran dan memengaruhi keberhasilan peserta didik dalam belajar.

Hasil observasi yang dilakukan di SMA N 1 Seyegan diperoleh informasi bahwa masih terdapat beberapa permasalahan yang dialami selama pembelajaran fisika, di antaranya: proses belajar mengajar fisika masih sering menggunakan metode ceramah, LKPD yang digunakan masih berupa LKPD yang sebagian besar berisi teori dan latihan soal tanpa kegiatan praktik, nilai



rata-rata ulangan harian peserta didik pada materi pokok Hukum Newton tentang Gerak masih rendah, dan keterampilan proses sains peserta didik masih rendah. Salah satu cara mengoptimalkan proses pembelajaran yaitu dengan penggunaan metode pembelajaran dan media belajar yang tepat. Metode pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk berperan aktif memperoleh pengetahuannya yaitu metode pembelajaran *Conceptual Attainment*. Dalam pembelajaran fisika berbasis *Conceptual Attainment* dipandang media berupa LKPD akan sesuai untuk memandu peserta didik dalam kegiatan eksperimen.

Peserta didik diberikan petunjuk-petunjuk dalam memahami konsep dan meningkatkan keterampilan proses berpikir ilmiah, sehingga peserta didik akan mendapatkan pemahaman yang lebih baik terhadap fisika. Petunjuk-petunjuk tersebut diberikan melalui LKPD yang terstruktur. Dengan demikian diharapkan melalui LKPD berbasis *Conceptual Attainment*, hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik dapat meningkat, serta pendidik dapat mengamati sejauh mana peningkatan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains yang dimiliki oleh setiap peserta didik. Untuk memperjelas kerangka berpikir, maka disusunlah sebuah bagan kerangka berpikir. Bagan tersebut dapat dilihat pada Gambar 14 berikut ini:



Gambar 14. Bagan Kerangka Berpikir

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Desain Penelitian**

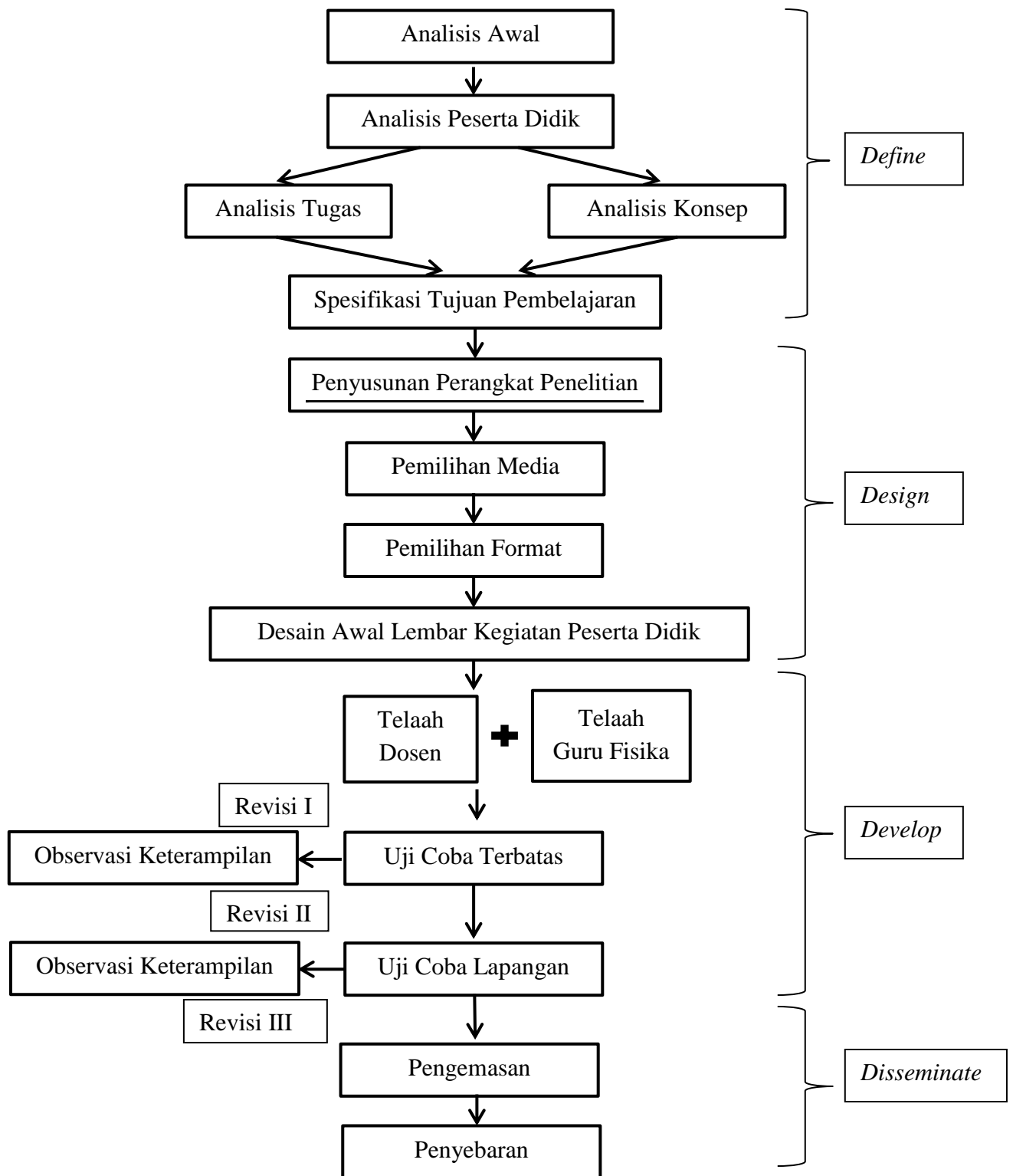
Berdasarkan dengan judul dan tujuan dari penelitian ini, maka penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian pengembangan (*Research and Development*). Punaji Setyosari (2012: 220) menjelaskan bahwa metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk berdasarkan temuan-temuan dari serangkaian uji coba, misalnya melalui perorangan, kelompok kecil, kelompok sedang dan uji lapangan kemudian dilakukan revisi dan seterusnya untuk menghasilkan produk yang memadai dan layak dipakai. Penelitian ini dimaksudkan untuk menghasilkan atau mengembangkan dan menilai kelayakan sebuah produk. Penelitian ini menggunakan desain penelitian pengembangan *Four D Models*. Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa LKPD berbasis *Conceptual Attainment* pada materi pokok Hukum Newton tentang Gerak untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik.

##### **B. Prosedur Penelitian**

Prosedur pengembangan LKPD ini mengadopsi prosedur *Four D Models* yang dikembangkan oleh Thiagarajan dan Semmel dalam Trianto (2010: 93). *Four D Models* terdiri dari empat tahapan pengembangan, yaitu: 1. *Define* (pendefinisian); 2. *Design* (perancangan); 3. *Develop* (pengembangan); 4. *Disseminate* (penyebaran). Untuk memudahkan proses penelitian, maka

disusunlah sebuah alur penelitian yang memuat tahapan-tahapan penelitian.

Alur tersebut dapat dilihat pada Gambar 15 berikut ini:



Gambar 15. Model Pengembangan 4-D Thiagarajan dan Semmel (Trianto, 2010: 94)

Keempat tahapan yang terdapat dalam alur tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

### **1. Tahap Pendefinisian (*Define*)**

Tahap *define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat dan kebutuhan pembelajaran. Tahap ini meliputi lima tahap pokok, yaitu:

#### **a. Analisis Awal**

Analisis awal bertujuan untuk menemukan permasalahan dasar yang dihadapi dalam proses pembelajaran fisika di SMA seperti kurikulum dan permasalahan lapangan lainnya, sehingga diperlukan adanya pengembangan media pembelajaran.

#### **b. Analisis Peserta Didik**

Analisis peserta didik yaitu analisis mengenai karakteristik peserta didik yang meliputi tingkat kemampuan berfikir, keaktifan di dalam kelas serta respon terhadap pembelajaran yang diberikan oleh guru.

#### **c. Analisis Tugas**

Analisis tugas yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar dari Kompetensi Inti (KI), dan indikator. Adapun pokok bahasan yang akan dikembangkan dalam LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains ini adalah Hukum Newton tentang Gerak.

d. Analisis Konsep

Analisis konsep yaitu mengidentifikasi konsep-konsep utama yang akan diajarkan dan menyusun secara sistematis beberapa konsep yang relevan sehingga dapat membentuk suatu peta konsep.

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran yaitu merumuskan tujuan pembelajaran didasarkan pada KI, KD, dan indikator yang tercantum dalam silabus.

**2. Tahap Perancangan (*Design*)**

Tahap *design* bertujuan untuk menyiapkan prototipe media pembelajaran. Tahap ini terdiri dari empat langkah, yaitu:

a. Penyusunan Perangkat Penelitian

Penyusunan perangkat penelitian merupakan langkah awal yang menghubungkan antara tahap pendefinisian (*define*) dan tahap perancangan (*design*). Langkah ini dimulai dengan menyusun lembar telaah untuk dosen dan guru fisika, angket peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment* dan lembar observasi keterampilan proses sains. Setelah itu, dilakukan penyusunan instrumen pengumpulan data seperti LKPD, RPP, serta soal *pretest* dan *posttest*.

b. Pemilihan Media

Media yang dipilih dalam penelitian ini adalah LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif

dan keterampilan proses sains. Diharapkan LKPD yang dikembangkan dapat memenuhi syarat didaktik, konstruksi, dan teknis.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format disesuaikan dengan format LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik.

d. Desain Awal LKPD

Penyusunan draft awal akan menghasilkan draft LKPD yang mencakup halaman sampul (*cover*), kata pengantar, daftar isi, peta konsep, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), beberapa kegiatan eksperimen, dan latihan soal.

**3. Tahap Pengembangan (*Develop*)**

Tujuan tahap pengembangan (*develop*) adalah menghasilkan LKPD yang sudah direvisi berdasarkan komentar, saran, dan penilaian dari dosen dan guru fisika, uji coba terbatas, dan uji coba lapangan.

a. Telaah Dosen dan Guru Fisika

LKPD berbasis *Conceptual Attainment* harus melewati tahapan telaah dosen dan guru fisika sebelum selanjutnya dapat dipergunakan. Tujuannya adalah memperbaiki desain awal (draft I) untuk menghasilkan draft II. Telaah LKPD terdiri dari penilaian kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan, kesesuaian terhadap pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment*, dan kesesuaian LKPD terhadap pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses

sains. Teknik telaah yang digunakan yaitu memberikan angket telaah kepada dosen dan guru fisika untuk mendapatkan komentar, saran, dan penilaian.

b. Uji Coba Terbatas

Produk pembelajaran berupa LKPD dan perangkat pendukung seperti RPP, soal *pretest* dan *posttest*, serta angket respon peserta didik yang dihasilkan dari hasil revisi kemudian diujikan dalam kelompok uji coba terbatas. Pada uji coba terbatas dilakukan hal-hal yang sama seperti yang akan dilakukan pada uji coba lapangan yaitu pembelajaran menggunakan LKPD yang dikembangkan, observasi keterampilan proses sains pemberian angket respon peserta didik untuk mengetahui penilaian, komentar, dan saran peserta didik terhadap LKPD, serta uji coba terhadap naskah *pretest* dan *posttest*. Masukan, koreksi, dan perbaikan yang diperoleh dari uji coba terbatas selanjutnya digunakan sebagai bahan revisi untuk uji coba lapangan.

c. Uji Coba Lapangan

Produk yang telah mengalami beberapa tahapan dan revisi kemudian diujicobakan dalam uji coba lapangan. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui kelayakan LKPD dan keefektifan pendekatan yang digunakan selama proses pembelajaran. Hasil revisi berdasarkan uji coba lapangan dan angket respon peserta didik akan menghasilkan produk akhir.



#### **4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)**

Tahap *disseminate* merupakan tahap penyebaran perangkat yang telah dikembangkan dalam skala yang lebih luas, misalnya di kelas lain, sekolah lain, atau guru fisika yang lain.

#### **C. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA N 1 Seyegan. Subjek penelitian terdiri dari peserta didik dalam sebuah kelas yang berperan dalam uji coba terbatas dan peserta didik dari kelas yang lain yang berperan dalam uji coba lapangan.

#### **D. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Adapun tempat dilakukan uji coba terbatas yaitu di kelas X MIA 3 berjumlah 27 anak dan uji coba lapangan di kelas X MIA 2 berjumlah 29 anak di SMA N 1 Seyegan.

#### **E. Jenis Data**

Jenis data yang digunakan dalam pengembangan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains adalah:

##### **1. Data Kualitatif**

- a. Data kualitatif diperoleh dari hasil telaah dosen, guru fisika terhadap LKPD dan RPP, hasil validasi soal *pretest* dan *posttest* oleh dosen dan guru fisika, serta respon peserta didik berupa komentar dan saran untuk

bahan revisi produk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* yang dikembangkan.

- b. Data yang diperoleh dari keterlaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan *Conceptual Attainment* dengan kriteria (terlaksana = Ya dan tidak terlaksana = Tidak).

## 2. Data Kuantitatif

- a. Data yang diperoleh dari hasil telaah dosen dan guru fisika yang berupa skor penilaian terhadap LKPD dan RPP.
- b. Data yang diperoleh dari hasil validasi dosen dan guru fisika yang berupa skor penilaian terhadap soal *pretest* dan *posttest*.
- c. Data yang diperoleh dari angket respon peserta didik terhadap penggunaan LKPD berbasis *Conceptual Attainment*.
- d. Data hasil observasi keterampilan proses sains peserta didik.
- e. Data hasil penilaian kognitif melalui *pretest* dan *posttest*.
- f. Data penilaian dari hasil pengerjaan LKPD oleh peserta didik untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains.

## F. Instrumen Penelitian

### 1. Perangkat Pembelajaran

- a. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) digunakan sebagai pedoman guru dalam melaksanakan proses pembelajaran di kelas agar materi yang disampaikan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. RPP

yang dibuat ditelaah oleh dosen pembimbing dan guru fisika agar sesuai dengan pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains.

b. LKPD berbasis *Conceptual Attainment*

LKPD berbasis *Conceptual Attainment* digunakan pada saat proses pembelajaran. Muatan-muatan di dalam LKPD diharapkan dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik.

2. Perangkat Pengumpulan Data

a. Lembar Observasi Proses Pembelajaran

Lembar observasi proses pembelajaran dibuat untuk mengetahui keadaan awal peserta didik dalam pembelajaran sebelum dilakukan perlakuan, meliputi tingkat kemampuan berfikir, keaktifan di dalam kelas, serta respon terhadap pembelajaran yang diberikan oleh guru. Melalui hasil observasi ini dapat dikembangkan perangkat pembelajaran yang sesuai dengan keadaan peserta didik.

b. Angket Telaah

Angket telaah digunakan untuk mendapatkan kelayakan data LKPD ditinjau dari aspek kesesuaian dengan tata bahasa dan tampilan, kesesuaian dengan pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment*, dan kesesuaian terhadap pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains. Kisi-kisi tiap aspek penilaian LKPD terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan LKPD

Aspek	Kriteria
Kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan	a. Penggunaan struktur kalimat jelas
	b. Penggunaan struktur kalimat yang sederhana dan pendek
	c. Bahasa yang digunakan baku dan mudah dipahami
	d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kedewasaan peserta didik
	e. Kesesuaian Warna
	f. Cover/Sampul
	g. Kejelasan Tulisan
	h. Kejelasan Gambar
	i. Ringkas, sederhana, dan dibatasi pada hal-hal penting
	j. Keseimbangan garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar
	k. Menyediakan ruang yang cukup untuk menulis dengan leluasa pada LKPD
	l. Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya
Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran berbasis <i>Conceptual Attainment</i>	a. Fase Perkenalan
	b. Contoh dan merumuskan hipotesis
	c. Siklus analisis
	d. Penutup dan penerapan
Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains	a. Kesesuaian dengan kegiatan mengamati
	b. Kesesuaian dengan kegiatan menyusun hipotesis
	c. Kesesuaian dengan kegiatan melakukan percobaan
	d. Kesesuaian dengan kegiatan mengklasifikasi data ke dalam tabel
	e. Kesesuaian dengan kegiatan interpretasi data
	f. Kesesuaian dengan kegiatan membuat kesimpulan
	g. Kesesuaian dengan kegiatan mengkomunikasikan

Selain digunakan untuk mengetahui data kelayakan LKPD, angket telaah juga digunakan untuk mendapatkan data kelayakan RPP ditinjau dari aspek kesesuaian terhadap pembelajaran untuk meningkatkan hasil

belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains. Kisi-kisi tiap aspek penilaian RPP terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Uji Kelayakan RPP

Aspek	Kriteria
Kesesuaian RPP terhadap pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains	a. Identitas
	b. Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)
	c. Indikator pembelajaran
	d. Tujuan pembelajaran
	e. Materi pembelajaran
	f. Kegiatan pembelajaran
	g. Penilaian
	h. Bahasa
	i. Alokasi Waktu

c. Angket Validasi Soal *Pretest* dan *Posttest*

Angket validasi soal *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mendapatkan kevalidan dan kelayakan soal *pretest* dan *posttest* sebelum diujikan. Angket validasi ini diisi oleh dosen dan guru fisika.

d. Angket Respon Peserta Didik

Angket ini berisi pernyataan positif dan negatif yang disusun secara acak untuk mengetahui tanggapan atau respon dari peserta didik terhadap LKPD berbasis *Conceptual Attainment* yang dikembangkan. Skala penilaian dalam angket ini menggunakan skala 1 sampai dengan 4, dimana untuk pernyataan positif adalah 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju, dan 4 = sangat setuju. Sedangkan untuk pernyataan negatif adalah 1 = sangat setuju, 2 = setuju, 3 = tidak setuju, dan 4 = sangat tidak setuju. Instrumen ini diisi oleh peserta didik setiap kali pertemuan di akhir pembelajaran.

e. Soal *Pretest*

Instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif awal peserta didik secara individu. Instrumen ini dilakukan sebelum pembelajaran. Hasil dari instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan awal peserta didik pada aspek kognitif khususnya peningkatan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains.

f. Soal *Posttest*

Instrumen ini digunakan untuk mengevaluasi kemampuan kognitif akhir peserta didik secara individu. Hasil dari instrumen ini digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif peserta didik setelah melakukan pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis *Conceptual Attainment*. Kisi-kisi penyusunan soal *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Kognitif

No.	Indikator Ketercapaian KD	No. Butir Soal		Ranah Bloom
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	
1.	Mendeskripsikan Hukum I Newton	1	1	C1
2.	Memformulasikan Hukum I Newton	2	4	C3
3.	Menyebutkan contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari	3	7	C2
4.	Mendeskripsikan Hukum II Newton	4	2	C2
5.	Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan suatu benda yang bergerak lurus	5	5	C3
6.	Mengidentifikasi contoh penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari	6	8	C4

7.	Mengidentifikasi contoh penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari	7	9	C4
8.	Mengidentifikasi contoh penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari	8	10	C4
9.	Mendeskrripsikan Hukum III Newton	9	3	C2
10.	Memformulasi-kan Hukum III Newton	10	6	C2
11.	Mengidentifikasi contoh-contoh penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari	11	11	C1

g. Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains

Lembar observasi keterampilan proses sains digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains masing-masing peserta didik pada saat mengikuti proses pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *Conceptual Attainment*.

### G. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa cara, antara lain:

1. Observasi awal dilakukan terhadap proses pembelajaran di kelas X SMA N 1 Seyegan. Observasi meliputi perilaku peserta didik dan guru pada saat pembelajaran, metode serta media pembelajaran yang digunakan.
2. Menguji kelayakan RPP terhadap pembelajaran yang dikembangkan untuk mengetahui meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains dari hasil telaah oleh dosen dan guru fisika di sekolah.
3. Menguji kelayakan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* yang dikembangkan melalui telaah oleh dosen dan guru fisika di sekolah.

4. Menguji kevalidan butir soal *pretest* dan *posttest* yang akan digunakan melalui hasil validasi oleh dosen dan guru fisika.
5. Memberikan angket respon peserta didik untuk mengetahui penilaian, komentar, dan saran terhadap LKPD yang dikembangkan.
6. Observasi keterampilan proses sains untuk mengetahui ketercapaian hasil belajar ranah kognitif dan peningkatan keterampilan proses sains peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung.
7. Melakukan *pretest* dan *posttest* untuk menilai aspek kognitif peserta didik berupa peningkatan hasil belajar terhadap materi yang sedang dipelajari.
8. Dokumentasi yang berupa data hasil pekerjaan peserta didik pada lembar kegiatan peserta didik dan membuat dokumentasi foto tentang kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik.

#### H. Teknik Analisis Data

Data-data yang dianalisis dalam pengembangan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* antara lain:

1. Kelayakan Media Pembelajaran dari Penilaian Dosen dan Guru Fisika

Data kelayakan media pembelajaran berupa RPP dan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* dikonversi menjadi data kuantitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots (19)$$



Keterangan:

$\bar{x}$  = skor rata-rata

$n$  = jumlah penilai

$\sum x$  = total skor tiap komponen penilaian

b. Mengonversi skor menjadi skala nilai lima

Acuan perubahan skor menjadi skala lima adalah sebagai berikut:

1) Menghitung rata-rata nilai ideal ( $\bar{X}_i$ ) yang dapat dicari dengan

cara:

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) \dots\dots\dots (20)$$

skor maksimum ideal =  $\sum$  butir kriteria x skor tertinggi

skor minimum ideal =  $\sum$  butir kriteria x skor terendah

2) Menghitung simpangan baku ideal ( $sb_i$ ) yang dapat dicari dengan

cara:

$$sb_i = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal}) \dots\dots\dots (21)$$

3) Menentukan Kriteria Penilaian

Kriteria penilaian terdapat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Kriteria Penilaian Ideal

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	Sangat Baik
$\bar{X}_i + 0,6 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 1,8 sb_i$	Baik
$\bar{X}_i - 0,6 sb_i < X \leq \bar{X}_i + 0,6 sb_i$	Cukup Baik
$\bar{X}_i - 1,8 sb_i < X \leq \bar{X}_i - 0,6 sb_i$	Kurang Baik
$X \leq \bar{X}_i - 1,8 sb_i$	Sangat Kurang Baik

(Eko Putro Widoyoko, 2016: 238)

Skor rata-rata yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan skala nilai lima sehingga semua aspek dapat

dibandingkan dan ditarik kesimpulan deskriptif mengenai kelayakan RPP dan LKPD ditinjau dari berbagai aspek.

## 2. Kesepakatan Antar Rater (KAPPA) Terhadap Instrumen

Reliabilitas antar rater ini digunakan untuk menilai konsistensi dua orang rater dalam menilai kelayakan instrumen penelitian melalui *checklist* yang menghasilkan data nominal. Untuk menghitung nilai kappa diperlukan bantuan program SPSS yang menghasilkan data ke dalam sebuah tabel. Nilai kappa diperoleh melalui transformasi tabel ke persamaan (22) dan (23) berikut ini:

$$P_a = \frac{(A+D)}{(A+B+C+D)} \dots\dots\dots (22)$$

dan

$$P_c = \frac{(A+B)+(A+C)+(C+D)+(B+D)}{(A+B+C+D)^2} \dots\dots\dots (23)$$

Sehingga nilai kappa dapat dihitung menggunakan persamaan 24:

$$\kappa = \frac{P_a - P_c}{1 - P_c} \dots\dots\dots (24)$$

Fleiss (1981) mengategorikan tingkat reliabilitas antar reter menjadi empat kategori sesuai pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkat Reliabilitas Antar Reter

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
Kappa < 0,4	Buruk
Kappa 0,4 – 0,6	Cukup
Kappa 0,6 – 0,75	Memuaskan
Kappa > 0,75	Istimewa

### 3. Angket Validasi Butir Soal *Pretest* dan *Posttest*

Data validasi butir soal *pretest* dan *posttest* dikonversi menjadi data kuantitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian dengan menggunakan persamaan (19).
- b. Setelah diperoleh rata-rata skor dari setiap komponen aspek penilaian, analisis selanjutnya menggunakan Indeks Aiken. Formula yang diajukan oleh Aiken adalah sebagai berikut (Aiken, 1980: 955).

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \dots\dots\dots (25)$$

dengan:  $s = r - lo$

$lo$  = angka penilaian validitas yang terendah (misalnya 1)

$c$  = angka penilaian validitas tertinggi (misalnya 4)

$r$  = angka yang diberikan oleh penilai

Nilai koefisien Aiken berkisar antara 0 – 1 dapat dianggap memiliki validitas isi yang baik.

### 4. Angket Respon Peserta Didik

Lembar angket respon peserta didik terhadap LKPD disusun dengan skala 1 sampai dengan 4, dimana untuk pernyataan positif adalah 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju, dan 4 = sangat setuju. Sedangkan untuk pernyataan negatif adalah 1 = sangat setuju, 2 = setuju, 3 = tidak setuju, dan 4 = sangat tidak setuju. Data dari lembar angket respon peserta didik kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menghitung rata-rata skor penilaian/respon dari peserta didik selama tiga kali pertemuan dengan menggunakan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \dots\dots\dots (26)$$

Keterangan:

$\bar{x}$  = skor rata-rata

$n$  = jumlah pertemuan

$\sum x$  = total skor tiap komponen penilaian

- b. Setelah diperoleh rata-rata skor penilaian/respon dari peserta didik, analisis selanjutnya dengan mengubah rata-rata nilai kuantitatif peserta didik menjadi nilai kuantitatif dengan skala nilai lima. Kriteria konversi skor terdapat pada Tabel 6.

##### 5. Data *Pretest* dan *Posttest*

Data *pretest* dan *posttest* pada penelitian ini digunakan untuk mencari peningkatan hasil belajar (aspek kognitif peserta didik). Peningkatan dinyatakan dengan nilai *gain*. Untuk mengetahui *gain* dari masing-masing peserta didik digunakan *Normalized Gain* (*gain* ternormalisasi) dengan menggunakan rumus:

$$Normalized\ Gain\ (g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \dots\dots\dots (27)$$

Hasil perhitungan *Normalized Gain* kemudian dikonversikan ke dalam klasifikasi *normalized gain* (*g*) dengan kriteria yang terdapat pada Tabel 8.

Tabel 8. Interpretasi *Normalized Gain*

Nilai <i>Standart Gain</i> ( <i>g</i> )	Kriteria
$0,70 < (g)$	Tinggi
$0,30 \leq (g) \leq 0,70$	Sedang
$(g) < 0,30$	Rendah

(Richard R. Hake, 1999: 1)

#### 6. Data Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Langkah-langkah menganalisis hasil observasi keterampilan proses sains adalah sebagai berikut:

- c. Menjumlahkan dan merata-rata nilai yang diperoleh masing-masing peserta didik pada setiap aspek keterampilan proses sains.
- d. Mengubah rata-rata nilai kuantitatif peserta didik menjadi nilai kuantitatif dengan skala nilai lima. Kriteria konversi skor terdapat pada Tabel 6.
- e. Mencari skor rata-rata tiap aspek keterampilan proses sains pada eksperimen 1, eksperimen 2, dan eksperimen 3.
- f. Menghitung peningkatan keterampilan proses sains dengan menggunakan *Normalized Gain* (*g*) sesuai dengan persamaan (27).
- g. Mengelompokkan besar peningkatan *gain* ke dalam kategori tinggi, sedang, atau rendah. Kriteria interpretasi *Normalized Gain* terdapat pada Tabel 8.

#### 7. Analisis Persentase Ketercapaian Peserta Didik

Ketercapaian peserta didik dalam keterampilan proses sains dianalisis dengan menggunakan persamaan 26.

$$\% \text{ KP} = \left( \frac{X}{N} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (28)$$

Keterangan: % KP = Ketercapaian Penguasaan

X = Jumlah skor siswa yang menjawab benar

N = Jumlah skor seluruhnya

Selanjutnya skala penilaian dan interpretasinya digunakan ketentuan seperti disajikan pada Tabel 9 di bawah ini:

Tabel 9. Konversi Nilai Persen

<b>Tingkat Penguasaan</b>	<b>Predikat</b>
86 -100%	Sangat Baik
76 -85%	Baik
60 -75%	Cukup
55 - 59%	Kurang
$\leq$ 54%	Kurang Sekali

(Ngalim Purwanto, 2013: 103)

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Pengembangan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan kemampuan proses sains ini menggunakan model penelitian dan pengembangan *Research and Development (R & D)*. Proses pengembangan perangkat pembelajaran ini mengadopsi prosedur *Four D Models* yang dikembangkan oleh Thiagarajan dan Semmel dalam Trianto (2010: 93). *Four D Models* terdiri dari empat tahap yaitu: (1) *Define* (pendefinisian), (2) *Design* (perancangan), (3) *Develop* (pengembangan), dan (4) *Disseminate* (penyebaran). Adapun deskripsi data hasil pengembangan untuk setiap tahapan seperti diuraikan berikut ini:

##### **1. Tahap *Define* (Pendefinisian)**

Tahap *define* bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini meliputi lima langkah pokok:

###### **a. Analisis Awal**

Berdasarkan hasil observasi terhadap pembelajaran fisika di kelas X MIA SMA N 1 Seyegan diketahui bahwa pembelajaran menggunakan K13. Proses pembelajaran secara umum masih menekankan pada ketercapaian hasil belajar peserta didik dalam aspek kognitif dan sedikit melibatkan aktivitas eksperimen yang mampu mengembangkan keterampilan proses sains. Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan metode ceramah. Pada materi-materi tertentu terkadang

menggunakan metode eksperimen namun dengan intensitas yang jarang. Pembelajaran fisika secara eksperimen sudah menggunakan LKPD, namun LKPD yang digunakan dari tahun ke tahun tidak ada perubahan, sehingga LKPD belum bisa menuntun peserta didik untuk meningkatkan keterampilan proses sains yang meliputi mengamati, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, mengklasifikasi data ke dalam tabel, menginterpretasi data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan.

b. Analisis Peserta Didik

Kelas X MIA dibagi menjadi 4 kelas, yaitu terdiri dari kelas X MIA 1 sampai X MIA 4. Pembagian kelas tidak berdasarkan tingkat kecerdasan peserta didik. Jadi, setiap kelas memiliki rata-rata kecerdasan yang sama. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan, proses pembelajaran fisika di kelas cenderung berpusat pada guru dan peserta didik lebih banyak menerima informasi yang disampaikan oleh guru. Target pembelajaran masih menekankan pada aspek kognitif (pengetahuan) saja, sehingga keterampilan proses sains peserta didik masih kurang. Peserta didik hanya memiliki pengetahuan untuk menyelesaikan soal-soal latihan tanpa dapat mengaitkan atau menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kata lain, guru hanya berorientasi pada produk atau hasil bukan kepada proses yang dilakukan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dengan pembelajaran semacam ini, pengetahuan yang diperoleh peserta



didik menjadi kurang bermakna dan kemampuan berpikir peserta didik menjadi kurang berkembang.

c. Analisis Tugas

Analisis tugas yaitu kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam satuan pembelajaran dengan merinci tugas isi materi ajar secara garis besar dari Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), dan indikator. Adapun pokok bahasan yang akan dikembangkan dalam LKPD berbasis *Conceptual Attainment* ini adalah Hukum Newton tentang Gerak.

Kompetensi Inti (KI) dalam pokok bahasan Hukum Newton tentang Gerak adalah sebagai berikut:

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Adapun Kompetensi Dasar (KD) dalam pokok bahasan Hukum Newton tentang Gerak adalah:

3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.

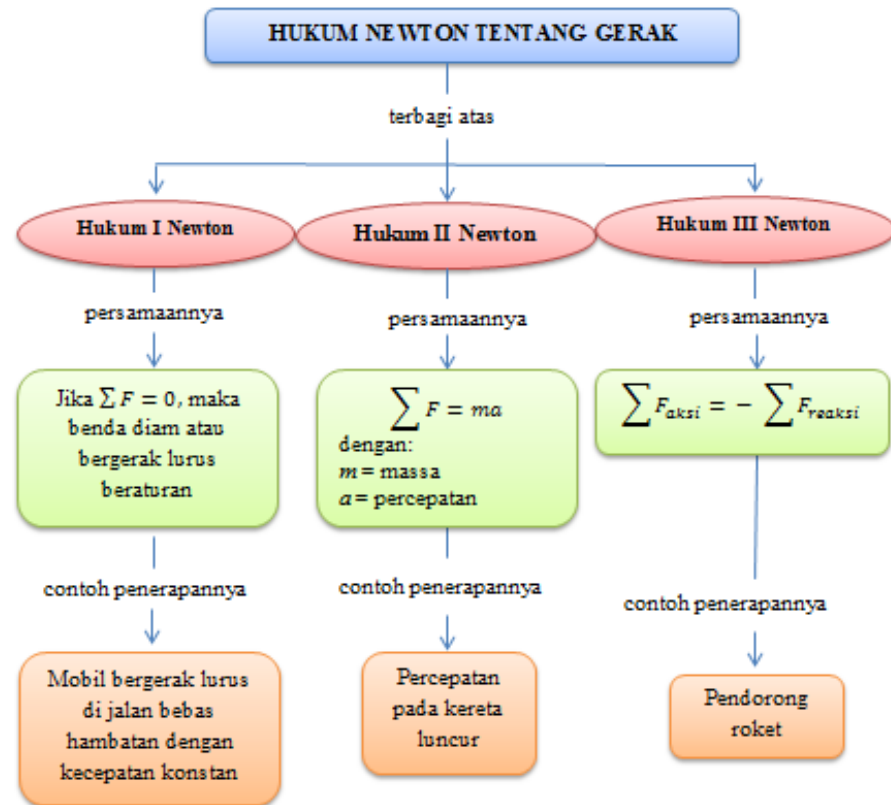
4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

Sedangkan indikator untuk pokok bahasan Hukum Newton tentang Gerak adalah:

- 1) Mendeskripsikan Hukum I Newton
- 2) Memformulasikan Hukum I Newton
- 3) Menyebutkan contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari
- 4) Mendeskripsikan Hukum II Newton
- 5) Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan suatu benda yang bergerak lurus
- 6) Mengidentifikasi contoh penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari
- 7) Mendeskripsikan Hukum III Newton
- 8) Memformulasikan Hukum III Newton
- 9) Mengidentifikasi contoh-contoh penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari

d. Analisis Konsep

Hasil analisis konsep dinyatakan dalam bentuk peta konsep yang ditampilkan pada Gambar 16.



Gambar 16. Peta Konsep Hukum Newton tentang Gerak

e. Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran adalah perumusan tujuan pembelajaran berdasarkan KI, KD, dan indikator yang tercantum dalam silabus.

Tujuan pembelajaran pada penelitian ini adalah, peserta didik dapat:

- 1) Mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum I Newton (hukum

inersia) dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.

- 2) Mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
- 3) Menyelidiki karakteristik gesekan statis dan kinetis dengan benar.
- 4) Mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari dengan benar.
- 5) Menerapkan Hukum Newton pada gerak benda pada bidang miring tanpa gesekan dengan benar.

## **2. Tahap *Design* (Perancangan)**

Tujuan tahap ini adalah untuk menyiapkan prototipe LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk pembelajaran fisika materi Hukum Newton tentang Gerak. Pada tahap ini juga dilakukan penyusunan instrumen pendukung yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), lembar penilaian keterampilan proses sains, dan tes berupa soal *pretest* dan *posttest*.

Tahap perancangan ini terdiri dari empat langkah, yaitu:

### **a. Penyusunan Perangkat Penelitian**

Penyusunan perangkat penelitian dilakukan dengan menyusun lembar telaah dosen dan guru fisika, lembar validasi soal *pretest* dan *posttest*, lembar angket peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment* dan lembar observasi keterampilan proses sains. Selain itu, dilakukan penyusunan instrumen pengumpulan data seperti LKPD serta soal *pretest* dan *posttest*.

Perangkat penelitian ini sudah direvisi terlebih dahulu berdasarkan saran dan komentar yang diberikan oleh dosen pembimbing yaitu dengan mengganti kata-kata yang kurang tepat pada instrumen penelitian agar lebih operasional.

b. Pemilihan Media

Media pembelajaran yang digunakan adalah LKPD. LKPD berbasis *Conceptual Attainment* memuat panduan melakukan eksperimen dan beberapa permasalahan diskusi untuk membahas hasil eksperimen. Media yang digunakan dalam pengembangan LKPD ini adalah laptop berbantuan program *Microsoft Word 2013*.

c. Pemilihan Format

Penentuan format LKPD didasarkan pada hasil observasi di sekolah. Draft awal LKPD dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mendapatkan masukan dan saran. Bagian-bagian yang terdapat dalam LKPD adalah halaman sampul (*cover*), kata pengantar, daftar isi, peta konsep, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar), beberapa kegiatan eksperimen beserta permasalahan diskusi, serta latihan soal.

d. Desain Awal LKPD

Desain awal LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains mencakup judul, kompetensi yang ingin dicapai, dan isi.

1) Judul

Judul yang digunakan adalah Eksperimen Fisika Hukum Newton tentang Gerak.

2) Komponen yang ingin dicapai

Komponen yang ingin dicapai dicantumkan dalam bentuk tujuan yang didasarkan pada KI dan KD.

3) Isi

Isi LKPD terdiri dari judul eksperimen, tujuan, alat dan bahan, serta petunjuk eksperimen. Dalam LKPD terdapat empat fase, yaitu Fase 1 Perkenalan, Fase 2 Contoh dan Merumuskan Hipotesis, Fase 3 Siklus Analisis, dan Fase 4 Penutup dan Penerapan. Keterampilan proses yang dikembangkan dalam LKPD berbasis *Conceptual Attainment* ini meliputi mengamati, menyusun hipotesis, melakukan eksperimen, mengklasifikasi data ke dalam tabel, menginterpretasi hasil analisis data, menyimpulkan, dan mengomunikasikan.

**3. Tahap *Develop* (Pengembangan)**

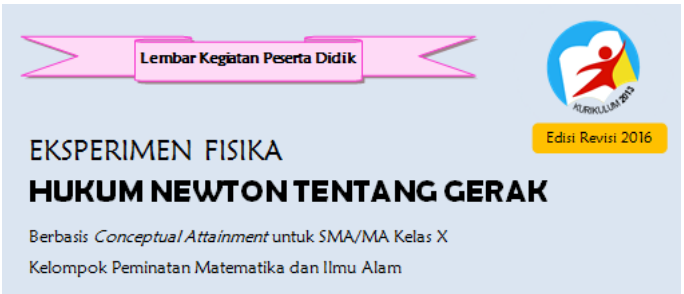
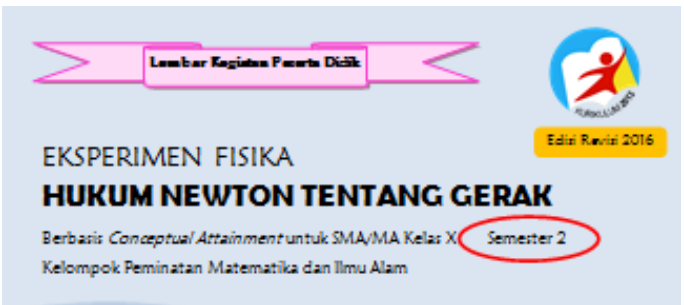
Tujuan dari tahap pengembangan ini adalah untuk menghasilkan LKPD yang telah direvisi atau dikembangkan berdasarkan komentar, saran, dan penilaian dari dosen, guru fisika, uji coba terbatas, dan uji coba lapangan. Pada tahap pengembangan ini juga diambil data-data yang diperlukan dalam penelitian seperti data hasil telaah LKPD dan RPP oleh dosen dan guru fisika, validasi soal *pretest* dan *posttest* oleh dosen dan guru fisika, nilai *pretest* dan *posttest*, data hasil observasi keterampilan



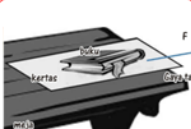


proses sains, dan data angket respon peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan.

a. Telaah Dosen dan Guru Fisika


LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains direvisi atau dikembangkan berdasarkan masukan dari dosen dan guru fisika SMA N 1 Seyegan. Revisi produk tahap pertama dilakukan setelah draft I divalidasi oleh dosen dan guru fisika. Revisi tahap pertama terdapat pada Tabel 10.

Tabel 10. Revisi Tahap I

No.	Keterangan	
1.	Sebelum Revisi	 <p>Saran: Sebaiknya diberi keterangan semester setelah kelas.</p>
	Sesudah Revisi	 <p>Perbaikan: Memberi keterangan semester setelah kelas.</p>

2.	Sebelum Revisi	<p><b>FASE 2 : CONTOH DAN MERUMUSKAN HIPOTESIS</b>  <b>IDENTIFIKASI MASALAH</b>          Amatilah fenomena benikutini!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 1. Penumpang bus yang berdiri (Sumber Gambar: Subagya, Hari. 2013. <i>Konsep dan Penerapan Fisika</i>. Jakarta: Bailmu)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 2. Pengguna kursi roda (Sumber Gambar: Tim Penyusun MGMP Fisika. 2015. <i>Buku Pintar Belajar Fisika</i>. Sagufindo Kinarya)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 3. Menarik Kertas</p> </div> </div> <p><u>Keterangan:</u>          Gambar 1: Penumpang bus yang berdiri terdorong ke belakang saat sebuah bus yang baru mulai berjalan dari keadaan diam.</p> <p>Saran:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Pada gambar 1 dan 2 merupakan gambaran dari sebuah fenomena, sedangkan untuk gambar 3 merupakan perintah untuk melakukan demonstrasi, sebaiknya penempatan gambar 3 dipisah.</li> <li>Sebaiknya kalimat keterangan untuk gambar 1 dan 2 bisa langsung diletakkan dibawah gambar masing-masing.</li> </ol>
	Sesudah Revisi	<p><b>FASE 2 : CONTOH DAN MERUMUSKAN HIPOTESIS</b>  <b>IDENTIFIKASI MASALAH</b>          Amatilah fenomena berikut ini!</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 1. Penumpang bus yang berdiri saat bus tiba-tiba berjalan. (Sumber Gambar: Subagya, Hari. 2013. <i>Konsep dan Penerapan Fisika</i>. Jakarta: Bailmu)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Gambar 2. Seorang pasien yang duduk diam di kursi roda mendadak di dorong ke depan oleh seorang perawat. (Sumber Gambar: Tim Penyusun MGMP Fisika. 2015. <i>Buku Pintar Belajar Fisika</i>. Sagufindo Kinarya)</p> </div> </div> <p>Kemudian dilanjutkan dengan:</p>



		<p>Agar lebih jelas dalam mengidentifikasi masalah tentang Hukum I Newton, maka lakukanlah demonstrasi berikut ini!</p>  <p>Gambar 3. Kertas ditarik dengan gaya tertentu.</p> <p>Keterangan:</p> <p>Gambar 3: Letakkan selembar kertas di meja yang datar, kemudian letakkan sebuah buku tulis yang tebal di atas kertas tersebut. Kemudian tarik kertas dengan cepat (disentakkan). Amati hal yang terjadi pada buku tersebut!</p> <p>Perbaikan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Peletakkan gambar 1 dan 2 dipisah dengan gambar 3.</li> <li>Kalimat keterangan untuk gambar 1 dan 2 diletakkan dibawah gambar masing-masing.</li> </ol>
3.	Sebelum Revisi	<p><b>PEMBUATAN HIPOTESIS</b></p> <p>Berdasarkan fenomena di atas, jawablah rumusan masalah yang timbul dari peristiwa tersebut sebagai hipotesis awal!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengapa penumpang bus yang berdiri <u>terdorong ke belakang</u> saat sebuah bus yang baru mulai berjalan dari keadaan diam (gambar 1)?</li> </ol> <div data-bbox="694 1104 1356 1444" style="border: 1px dashed blue; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mengapa ketika awalnya pasien yang duduk di kursi roda dalam keadaan diam (gambar 2), lalu tiba-tiba di dorong ke depan, tubuh pasien akan <u>bergerak ke belakang</u>?</li> </ol> <div data-bbox="694 1534 1348 1563" style="border: 1px dashed blue; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>.....</p> </div> <p>Saran:</p> <p>Pertanyaan yang disajikan merupakan sebuah pertanyaan analisis, sedangkan pada bagian tersebut merupakan bagian pembuatan hipotesis.</p>

	Sesudah Revisi	<p>PEMBUATAN HIPOTESIS</p> <p>Berdasarkan fenomena di atas, tuliskan beberapa rumusan masalah yang timbul dari fenomena tersebut sebagai hipotesis awal!</p> <p>Jawab:</p> <p>1. Contoh: Mengapa penumpang bus yang berdiri terdorong ke belakang saat sebuah bus tiba-tiba berjalan dari keadaan diam? (gambar 1)</p> <div><p>2. ....</p><p>.....</p></div> <p>Perbaikan:</p> <p>Pertanyaan pada bagian pembuatan hipotesis disesuaikan dengan tujuan menuliskan rumusan masalah yang timbul dari beberapa fenomena yang telah disajikan (membuat sebuah pertanyaan berdasarkan gambar sebuah fenomena).</p>																						
	Sebelum Revisi	<p>PENGUMPULAN DATA</p> <p>4. Kegiatan pada nomor 3 dilakukan sebanyak 3 kali, kemudian masukkan data hasil pengamatan Anda pada tabel berikut:</p> <table><tr><th rowspan="2">Perlakuan</th><th colspan="2">Gaya (Besar dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])</th><th rowspan="2">Resultan Gaya</th><th rowspan="2">Keadaan Balok (Diam/Bergerak)</th></tr><tr><th>F<sub>1</sub></th><th>F<sub>2</sub></th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Saran:</p> <p>Penulisan “Perlakuan” pada pengumpulan data sebaiknya ditambah menjadi “Perlakuan ke-“</p>	Perlakuan	Gaya (Besar dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])		Resultan Gaya	Keadaan Balok (Diam/Bergerak)	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	1					2					3				
Perlakuan	Gaya (Besar dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])			Resultan Gaya	Keadaan Balok (Diam/Bergerak)																			
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>																						
1																								
2																								
3																								
4.	Sesudah Revisi	<p>PENGUMPULAN DATA</p> <p>4. Kegiatan pada nomor 3 dilakukan sebanyak 3 kali, kemudian masukkan data hasil pengamatan Anda pada tabel berikut:</p> <table><tr><th rowspan="2">Perlakuan ke-</th><th colspan="2">Gaya (Besar dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])</th><th rowspan="2">Resultan Gaya</th><th rowspan="2">Keadaan Balok (Diam/Bergerak)</th></tr><tr><th>F<sub>1</sub></th><th>F<sub>2</sub></th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Perbaikan:</p> <p>Menambahkan kata “ke-“ setelah kata “Perlakuan”, sehingga menjadi “Pelakuan ke-“</p>	Perlakuan ke-	Gaya (Besar dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])		Resultan Gaya	Keadaan Balok (Diam/Bergerak)	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	1					2					3				
Perlakuan ke-	Gaya (Besar dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])			Resultan Gaya	Keadaan Balok (Diam/Bergerak)																			
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>																						
1																								
2																								
3																								

5.	Sebelum Revisi	<p style="text-align: center;"><b>Latihan Soal 1</b></p> <p><b>Kerjakam soal-soal berikut dengan benar!</b></p> <p>1. Ali, Ani, Adi, dan Aji mendorong sebuah <u>mobil</u>. Ali dan Ani mendorong dari arah belakang, sedangkan Adi dan Aji mendorong dari arah depan. Ternyata mobil tersebut tetap diam. Jika besar yang diberikan Ali, Ani, dan Adi masing-masing 100 N, 250 N, dan 200 N, berapakah besar gaya yang diberikan Aji?</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Jawab: .....</p> <p>Saran: Gambar dan pertanyaan sebaiknya disesuaikan.</p>
	Sesudah Revisi	<p style="text-align: center;"><b>Latihan Soal 1</b></p> <p><b>Kerjakam soal-soal berikut dengan benar!</b></p> <p>1. Ali, Ani, Adi, dan Aji mendorong sebuah mobil. Ali dan Ani mendorong dari arah belakang, sedangkan Adi dan Aji mendorong dari arah depan. Ternyata mobil tersebut tetap diam. Jika besar yang diberikan Ali, Ani, dan Adi masing-masing 100 N, 250 N, dan 200 N, berapakah besar gaya yang diberikan Aji?</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Jawab: .....</p> <p>Perbaiki: Mengganti gambar yang sesuai dengan pertanyaan.</p>
6.	Sebelum Revisi	<p><b>PEMBUATAN HIPOTESIS</b></p> <p>Berdasarkan fenomena di atas, jawablah rumusan masalah yang timbul dari peristiwa tersebut sebagai hipotesis awal!</p> <p>1. Mengapa <u>batu kecil lebih mudah digerakkan</u> dibandingkan dengan batu besar (gambar 1)?</p> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 10px; min-height: 60px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <p>2. Mengapa <u>pria dewasa (gambar 3) lebih mudah mendorong mobil</u> dibandingkan dengan seorang anak (gambar 2)?</p> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 10px; min-height: 60px;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div>

		<p>Saran:</p> <p>Pertanyaan yang disajikan merupakan sebuah pertanyaan analisis, sedangkan pada bagian tersebut merupakan bagian pembuatan hipotesis.</p>
	Sesudah Revisi	<p>PEMBUATAN HIPOTESIS</p> <p>Berdasarkan fenomena di atas, tuliskan beberapa rumusan masalah yang timbul dari fenomena tersebut sebagai hipotesis awal!</p> <p>Jawab:</p> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>1. Mengapa ..... lebih mudah ..... dibandingkan dengan ..... ? (gambar 1)</p> <p>2. ....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <p>Perbaikan:</p> <p>Pertanyaan pada bagian pembuatan hipotesis disesuaikan dengan tujuan menuliskan rumusan masalah yang timbul dari beberapa fenomena yang telah disajikan (membuat sebuah pertanyaan berdasarkan gambar sebuah fenomena).</p>
7.	Sebelum Revisi	<p>PEMBUATAN HIPOTESIS</p> <p>Berdasarkan fenomena di atas, jawablah rumusan masalah yang timbul dari peristiwa tersebut sebagai hipotesis awal!</p> <p>1. <u>Mengapa</u> ketika seorang laki-laki mulai mendorong dinding (gambar 1), kakinya <u>terdorong ke belakang</u>?</p> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <p>2. <u>Mengapa</u> ketika seorang anak mulai menarik neraca pegas yang diikatkan pada dinding (gambar 2), kakinya seolah-olah <u>tertarik ke dinding</u>?</p> <div style="border: 1px dashed blue; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> </div> <p>Saran:</p> <p>Pertanyaan yang disajikan merupakan sebuah pertanyaan analisis, sedangkan pada bagian tersebut merupakan bagian pembuatan hipotesis.</p>

	Sesudah Revisi	<p><b>PEMBUATAN HIPOTESIS</b></p> <p>Berdasarkan fenomena di atas, tuliskan beberapa rumusan masalah yang timbul dari fenomena tersebut sebagai hipotesis awal!</p> <p>Jawab:</p> <div><div>1. ....</div><div>.....</div><div>.....</div><div>.....</div><div>.....</div><div>2. ....</div><div>.....</div><div>.....</div><div>.....</div><div>.....</div></div> <p><b>Perbaikan:</b></p> <p>Pertanyaan pada bagian pembuatan hipotesis disesuaikan dengan tujuan menuliskan rumusan masalah yang timbul dari beberapa fenomena yang telah disajikan (membuat sebuah pertanyaan berdasarkan gambar sebuah fenomena).</p>																																		
8.	Sebelum Revisi	<p><b>PENGUMPULAN DATA</b></p> <p>4. Kegiatan pada nomor 3 dilakukan sebanyak 5 kali, dengan besar gaya tarikan yang berbeda-beda, kemudian catatlah besar gaya yang terbaca pada neraca pegas ke dalam tabel !</p> <table><tr><th rowspan="2">Perlakuan</th><th colspan="2">Gaya Aksi/<math>F_{aksi}</math></th><th colspan="2">Gaya Reaksi/<math>F_{reaksi}</math></th></tr><tr><th>Besar (N)</th><th>Arah (ke kanan [+]/ ke kiri[-])</th><th>Besar (N)</th><th>Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])</th></tr><tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p><b>Saran:</b></p> <p>Penulisan “Perlakuan” pada pengumpulan data sebaiknya ditambah menjadi “Perlakuan ke-“</p>	Perlakuan	Gaya Aksi/ $F_{aksi}$		Gaya Reaksi/ $F_{reaksi}$		Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri[-])	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])	1					2					3					4					5				
Perlakuan	Gaya Aksi/ $F_{aksi}$			Gaya Reaksi/ $F_{reaksi}$																																
	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri[-])	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])																																
1																																				
2																																				
3																																				
4																																				
5																																				

Sesudah Revisi

PENGUMPULAN DATA

4. Kegiatan pada nomor 3 dilakukan sebanyak 5 kali, dengan besar gaya tarikan yang berbeda-beda, kemudian catatlah besar gaya yang terbaca pada neraca pegas ke dalam tabel!

Perlakuan ke-	Gaya Aksi/ $F_{aksi}$		Gaya Reaksi/ $F_{reaksi}$	
	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri[-])	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])
1				
2				
3				
4				
5				

Perbaikan:  
Menambahkan kata “ke-“ setelah kata “Perlakuan”, sehingga menjadi “Pelakuan ke-“

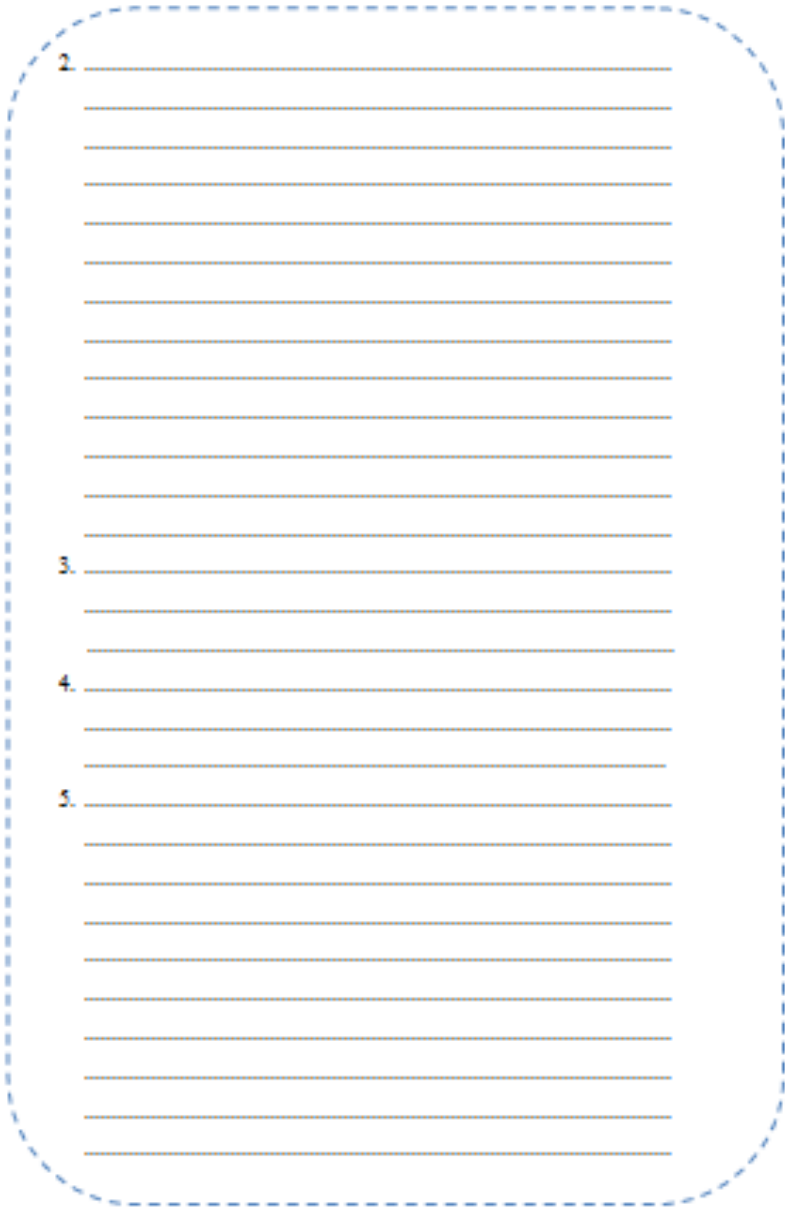
Selain direvisi oleh dosen, draft I juga ditelaah oleh guru fisika agar diberikan masukan dan saran. Namun, pada tahap ini tidak ada revisi dari guru fisika karena dinilai sudah layak digunakan tanpa revisi. Draft II dihasilkan dari hasil revisi tahap pertama, selanjutnya akan digunakan sebagai bahan uji coba terbatas.

#### b. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan di kelas X MIA 3 yang berjumlah 27 peserta didik. Perlakuan pada uji coba terbatas sama seperti pada uji coba lapangan yang akan dilakukan. Pada uji coba ini dilakukan beberapa hal seperti pelaksanaan *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* di akhir pembelajaran. Uji coba ini juga menggunakan lembar observasi pada kelas yang digunakan untuk uji coba. Peserta didik juga dibagikan angket respon peserta didik terhadap LKPD. Revisi tahap dua didasarkan pada hasil uji coba terbatas dan respon peserta didik selama

pembelajaran menggunakan LKPD yang dikembangkan. Adapun revisi tahap dua dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Revisi Tahap II

Keterangan	
Sebelum Revisi	<p>penumpang bus yang semula diam akan tetap mempertahankan keadaannya ketika bus tiba-tiba mulai bergerak. (gambar 1)</p> 
	<p>Saran: Proporsi ruang untuk menjawab pertanyaan sebaiknya seimbang.</p>

<p>Sesudah Revisi</p>	<p>penumpang bus yang semula diam akan tetap mempertahankan keadaannya ketika bus tiba-tiba mulai bergerak. (gambar 1)</p> <div style="border: 1px dashed blue; border-radius: 20px; padding: 10px; margin: 10px;"> <p>2. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>5. _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> </div> <p>Perbaikan: Menyeimbangkan ruang untuk menjawab pertanyaan</p>
-----------------------	--

c. Uji Coba Lapangan

Pada uji coba lapangan diberikan perlakuan yang sama dengan uji coba terbatas, namun di kelas yang berbeda yaitu di kelas X MIA 2



yang berjumlah 29 peserta didik. Pada uji coba ini juga dilakukan beberapa hal seperti pelaksanaan *pretest* sebelum pembelajaran dan *posttest* di akhir pembelajaran. Uji coba ini juga menggunakan lembar observasi pada kelas yang digunakan untuk uji coba. Peserta didik juga dibagikan angket respon peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap LKPD. Hasil dari uji coba digunakan sebagai revisi tahap tiga. Namun, pada tahap ini tidak ada revisi dari peserta didik karena dinilai sudah layak digunakan untuk pembelajaran.

#### **4. Tahap Disseminate (Penyebaran)**

Tahap *disseminate* merupakan tahap penyebaran perangkat yang telah dikembangkan dalam skala yang lebih luas. Pada tahap ini, LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains yang dikembangkan disebarkan ke beberapa guru di beberapa sekolah seperti di SMA N 1 Seyegan dan SMA N 1 Ngaglik.

### **B. Pembahasan**

Berikut ini akan dibahas data hasil penelitian pengembangan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains pada materi Hukum Newton tentang Gerak.

#### **1. Hasil Telaah LKPD**

Telaah LKPD dilakukan oleh dosen dan guru fisika. Hasil telaah digunakan untuk menilai kelayakan LKPD. Hasil penilaian berupa skor

kuantitatif yang kemudian dikonversikan menjadi kategori kualitas dari tiap aspek. Kualitas LKPD diketahui dari nilai rata-rata penilaian yang diberikan oleh dosen dan guru fisika. Adapun penilaian yang dilakukan oleh dosen dan guru fisika dapat dilihat pada Tabel 12 dan Tabel 13.

a. Telaah LKPD oleh Dosen

Tabel 12. Hasil Telaah LKPD oleh Dosen

No.	Aspek	Nilai Kuantitatif	Nilai Kualitatif
1.	Kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan	35	Sangat Baik
2.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran berbasis <i>Conceptual Attainment</i>	12	Sangat Baik
3.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains	21	Sangat Baik

Hasil penilaian validasi oleh dosen pada Tabel 12 menunjukkan bahwa setiap aspek dalam LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains dengan kategori sangat baik. Dosen menyatakan bahwa LKPD layak diujicobakan dengan revisi sesuai saran. Adapun koreksi atau saran yang diberikan oleh dosen adalah sebagai berikut:

- 1) Cek beberapa redaksi kalimat yang digunakan
- 2) Cek bagian penyusunan hipotesis, ada beberapa pernyataan yang harus dikaji ulang penempatannya.
- 3) Tinjau ulang makna dari menyusun hipotesis, pertimbangkan pernyataan yang disajikan merupakan bagian dari proses analisis atau penyusunan hipotesis.

- 4) Sesuaikan gambar dengan pertanyaan maupun pernyataan yang tersaji dalam LKPD.

b. Telaah LKPD oleh Guru Fisika

Tabel 13. Hasil Telaah LKPD oleh Guru Fisika

No.	Aspek	Nilai Kuantitatif	Nilai Kualitatif
1.	Kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan	36	Sangat Baik
2.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran berbasis <i>Conceptual Attainment</i>	12	Sangat Baik
3.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains	21	Sangat Baik

Hasil penilaian telaah oleh guru fisika pada Tabel 13 menunjukkan bahwa setiap aspek dalam LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains dengan kategori sangat baik. Guru fisika menyatakan bahwa LKPD layak diujicobakan tanpa revisi. Berdasarkan telaah dari dosen dan guru fisika, LKPD dinyatakan layak diujicobakan karena telah memenuhi persyaratan pembuatan LKPD yang baik. Hal ini sesuai dengan persyaratan pembuatan LKPD yang baik yaitu memenuhi syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknis (Darmodjo dan Kaligis, 1992: 41-45).

Dari hasil penilaian telaah oleh dosen dan guru fisika dapat dicari tingkat reliabilitas antar reter (penelaah) terhadap LKPD dengan menggunakan KAPPA (Kesepakatan Antar Rater). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Kategori Kesepakatan Antar Rater Terhadap LKPD

No.	Indikator Penilaian	Nilai Kappa	Kategori
1.	Kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan	1,0	Istimewa
2.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran berbasis <i>Conceptual Attainment</i>	1,0	Istimewa
3.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains	1,0	Istimewa

Instrumen dalam kategori istimewa jika mempunyai tingkat kesepakatan antar reter terhadap LKPD lebih besar dari 0,75 (Fleiss, 1981). Tabel 14 menunjukkan bahwa ketiga aspek penilaian telaah oleh dosen dan guru fisika memiliki nilai kappa lebih dari 0,75, sehingga dapat dikatakan bahwa LKPD layak digunakan untuk penelitian.

## 2. Hasil Telaah RPP

Penilaian terdiri dari aspek identitas RPP, Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, sistem penilaian peserta didik, bahasa dalam RPP, serta alokasi waktu pembelajaran. Hasil penilaian berupa skor kuantitatif rata-rata tiap aspek yang kemudian dikonversikan menjadi kategori kualitas. Hasil telaah ini digunakan untuk menilai kelayakan RPP yang akan digunakan. Rata-rata hasil penilaian RPP oleh dosen dan guru fisika dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rata-rata Telaah RPP oleh Dosen dan Guru Fisika

No.	Aspek	Rata-rata Nilai Kuantitatif	Nilai Kualitatif
1.	Identitas	3	Sangat Baik
2.	Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	3	Sangat Baik
3.	Indikator Pembelajaran	3	Sangat Baik
4.	Tujuan Pembelajaran	3	Sangat Baik
5.	Materi Pembelajaran	3	Sangat Baik
6.	Kegiatan Pembelajaran	3	Sangat Baik
7.	Penilaian	3	Sangat Baik
8.	Bahasa	3	Sangat Baik
9.	Alokasi Waktu	3	Sangat Baik

Berdasarkan hasil telaah dari dosen dan guru fisika pada Tabel 15 dapat diketahui bahwa seluruh aspek dalam kategori sangat baik. Dari hasil penilaian tersebut dapat dicari tingkat reliabilitas antar reter (penelaah) terhadap LKPD dengan menggunakan KAPPA (Kesepakatan Antar Rater). Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Kategori Kesepakatan Antar Rater Terhadap RPP

No.	Indikator Penilaian	Nilai Kappa	Kategori
1.	Identitas	1,0	Istimewa
2.	Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	1,0	Istimewa
3.	Indikator Pembelajaran	1,0	Istimewa
4.	Tujuan Pembelajaran	1,0	Istimewa
5.	Materi Pembelajaran	1,0	Istimewa
6.	Kegiatan Pembelajaran	1,0	Istimewa
7.	Penilaian	1,0	Istimewa
8.	Bahasa	1,0	Istimewa
9.	Alokasi Waktu	1,0	Istimewa

Instrumen dalam kategori istimewa jika mempunyai tingkat kesepakatan antar reter terhadap LKPD lebih besar dari 0,75 (Fleiss, 1981). Tabel 16 menunjukkan bahwa ketiga aspek penilaian telaah oleh dosen dan

guru fisika memiliki nilai kappa lebih dari 0,75, sehingga dapat dikatakan bahwa LKPD layak digunakan untuk penelitian.

Dosen menyatakan bahwa RPP yang akan digunakan pada pengembangan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Adapun saran yang diberikan oleh dosen adalah sebagai berikut:

- a. Perbaiki beberapa redaksi kalimat.
- b. Pendeskripsian materi pembelajaran lebih diperjelas.
- c. Sertakan halaman pada sumber belajar yang digunakan.

Sedangkan guru fisika menyatakan bahwa RPP yang akan digunakan pada pengembangan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* layak digunakan tanpa revisi.

### 3. Hasil Validasi Butir Soal *Pretest* dan *Posttest*

Hasil validasi digunakan untuk menilai kevalidan butir soal yang akan diujikan. Hasil penilaian berupa skor kuantitatif yang kemudian dikonversikan menjadi kategori kualitas dari tiap butir soal. Adapun deskripsi data hasil penilaian oleh dosen dan guru fisika untuk setiap butir soal berdasarkan validitas isi serta bahasa dan penulisan seperti diuraikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Data Validasi Butir Soal *Pretest* dan *Posttest* dari Dosen dan Guru

Fisika

Nomor Butir Soal		Aspek	Skor	
<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		Dosen	Guru Fisika
1	1	Validitas Isi	4	4
2	4		4	4
3	7		4	4
4	2		4	4
5	5		4	4
6	8		4	4
7	9		4	4
8	10		4	4
9	3		4	4
10	6		4	4
11	11		4	4
SKOR RERATA			4	4
<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Bahasa dan Penulisan	Dosen	Guru Fisika
1	1		4	4
2	4		4	4
3	7		4	4
4	2		3	4
5	5		3	4
6	8		4	4
7	9		4	4
8	10		4	4
9	3		4	4
10	6		4	4
11	11	4	4	
SKOR RERATA			3,8	4

Kemudian penilaian tiap aspek butir soal dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan Indeks Aiken. Adapun sajian data hasil validasi butir soal *pretest* dan *posttest* diuraikan seperti pada Tabel 18.

Tabel 18. Rata-rata Nilai Koefisien Aiken pada Setiap Aspek Butir Soal

Aspek Penilaian	Rata-rata	$V = \sum s/n(c - 1)$	Rata-rata Nilai Koefisien Aiken
Validitas Isi	4	1	0,98
Bahasa dan Penulisan	3,9	0,97	
<b>Total</b>	7,9	1,97	
<b>Rata-rata</b>	3,95	0,98	

Berdasarkan Tabel 18 hasil validasi oleh dosen dan guru fisika terhadap aspek validitas isi diperoleh nilai koefisien Aiken sebesar 1 sehingga dikategorikan memiliki validitas isi yang memadai. Sedangkan pada aspek bahasa dan penulisan diperoleh nilai koefisien Aiken sebesar 0,97 dengan kategori baik. Rata-rata nilai koefisien Aiken keseluruhan aspek penilaian validasi butir soal sebesar 0,98 dengan kategori baik. Nilai koefisien Aiken berkisar antara 0 – 1 dapat dianggap memiliki validitas isi yang baik (Aiken, 1980: 956).

#### 4. Uji Pengembangan

LKPD hasil revisi kemudian digunakan dalam uji coba pengembangan produk. Uji coba dilakukan pada peserta didik kelas X SMA N 1 Seyegan. Uji coba dibagi menjadi dua tahap yaitu uji coba terbatas dan uji coba lapangan. Masing-masing uji coba dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan, pertemuan pertama peserta didik mengerjakan *pretest* serta melakukan eksperimen 1, pertemuan kedua peserta didik melakukan eksperimen 2, dan pada pertemuan terakhir peserta didik melakukan eksperimen 3 serta mengerjakan *posttest*.



Uji coba terbatas dilakukan pada peserta didik kelas X MIA 3 berjumlah 27 orang. Beberapa koreksi dan saran yang diperoleh selama peserta didik menggunakan LKPD dalam uji coba terbatas kemudian digunakan untuk merevisi kembali LKPD. Hasil revisi tahap dua inilah yang digunakan dalam uji coba lapangan. Uji coba lapangan dilakukan pada peserta didik kelas X MIA 2 berjumlah 29 orang. Komentar dan saran yang diperoleh selama uji coba lapangan kemudian digunakan untuk merevisi LKPD menjadi produk akhir.

Pada uji coba pengembangan LKPD ini, peningkatan hasil belajar dilihat dari peningkatan nilai kognitif peserta didik dalam *pretest* dan *posttest*. Penilaian keterampilan proses sains dilakukan dengan menggunakan lembar observasi. Selain itu peserta didik juga diberikan angket respon peserta didik untuk mengetahui respon dan masukan dari peserta didik. Hasil dari uji coba pengembangan adalah sebagai berikut:

a. Hasil Uji Coba Terbatas

Hasil uji coba terbatas terdiri dari data respon peserta didik terhadap LKPD, data nilai kognitif, data keterampilan proses sains, dan penilaian LKPD.

1) Data Angket Respon Peserta Didik Terhadap LKPD

Hasil angket respon peserta didik merupakan hasil penilaian peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan. Angket ini terdiri dari 16 aspek penilaian yang dibuat menjadi butir soal positif dan negatif. Skala penilaian dalam angket ini menggunakan skala 1 sampai

dengan 4, dimana untuk pernyataan positif adalah 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju, dan 4 = sangat setuju. Sedangkan untuk pernyataan negatif adalah 1 = sangat setuju, 2 = setuju, 3 = tidak setuju, dan 4 = sangat tidak setuju. Setelah dirata-rata dari tiga kali pertemuan diperoleh nilai kuantitatif sebesar 84,3 dan dikonversi menggunakan simpangan baku ideal ( $Sb_i$ ) sesuai dengan kriteria konversi skor menurut Eko Putro Widoyoko (2016: 238) diperoleh nilai kualitatif sangat baik. Hasil penilaian angket peserta didik terhadap LKPD pada uji coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 19 berikut:

Tabel 19. Konversi Penilaian Angket Respon Peserta Didik Terhadap LKPD

Aspek Penilaian dari 16 butir pernyataan	$\Sigma$ Butir	A	B	$Sb_i$	$\bar{X}_i$	X	Kualitas
	16	64	16	8	40	84,3	Sangat Baik

## 2) Data Hasil Penilaian Kognitif

Nilai kognitif yang berasal dari *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik pada uji coba terbatas. Data hasil penilaian kognitif dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Nilai <i>Pretest</i>				Nilai <i>Posttest</i>				Rerata Gain
Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD	
10	47	20,04	8,08	48	95	75,56	11,78	0,69 (kategori sedang)

Dapat diketahui interpretasi *gain* dari masing-masing peserta didik berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*, yaitu 11 peserta didik dalam kategori tinggi dan 16 peserta didik dalam kategori sedang. Pada saat *pretest*, nilai terendah adalah 20 sedangkan nilai tertinggi adalah 47 dengan rerata sebesar 20,04 serta standar deviasi 8,08. Nilai terendah pada saat *posttest* adalah 48 dan nilai tertinggi adalah 95 dengan rerata sebesar 75,56 serta standar deviasi 11,78.

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui besar rerata *gain* kelas uji coba terbatas sebesar 0,69 atau dalam kategori sedang. Menurut Richard R. Hake (1999: 1), interpretasi *Normalized Gain* dalam kriteria sedang apabila hasil rerata *gain* berada dalam *range* 0,3 – 0,7. Jika kenaikan maksimum adalah 100%, maka dapat dikatakan bahwa kenaikan hasil belajar ranah kognitif sudah signifikan, yaitu di atas 50%.

### 3) Data Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

Data keterampilan proses sains diperoleh dari observasi peserta didik selama menggunakan LKPD. Observasi dilakukan pada setiap kegiatan eksperimen. Terdapat dua kegiatan eksperimen dan satu kegiatan pengamatan demonstrasi dalam LKPD ini. Berikut adalah hasil penilaian keterampilan proses sains peserta didik beserta peningkatannya dari eksperimen 1 hingga 3 pada uji coba terbatas:

a) Mengamati

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek mengamati dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Keterampilan Proses Sains “Mengamati”

Kegiatan	Rata-rata	Gain	Kategori Gain
Praktikum 1	3,5	0,2	Rendah
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,8	0,5	Sedang
Rata-rata Gain		0,4	Sedang

b) Menyusun Hipotesis

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek menyusun hipotesis dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Keterampilan Proses Sains “Menyusun Hipotesis”

Kegiatan	Rata-rata	Gain	Kategori Gain
Praktikum 1	3,4	0,3	Sedang
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,7	0,3	Sedang
Rata-rata Gain		0,3	Sedang

c) Melakukan Eksperimen

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek melakukan eksperimen dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Keterampilan Proses Sains “Melakukan Eksperimen”

Kegiatan	Rata-rata	Gain	Kategori Gain
Praktikum 1	3,5	0,4	Sedang
Praktikum 3	3,7		
Rata-rata Gain		0,4	Sedang

d) Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek mengklasifikasi data ke dalam tabel dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Keterampilan Proses Sains “Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel”

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,5	0,4	Sedang
Praktikum 3	3,7		
Rata-rata <i>Gain</i>		0,4	Sedang

e) Menginterpretasi Hasil Analisis Data

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek menginterpretasi hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Keterampilan Proses Sains “Menginterpretasi Hasil Analisis Data

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,3	0,1	Rendah
Praktikum 2	3,4		
Praktikum 3	3,5	0,2	Rendah
Rata-rata <i>Gain</i>		0,2	Rendah

f) Menyimpulkan

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek menyimpulkan dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Keterampilan Proses Sains “Menyimpulkan”

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,3	0,4	Sedang
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,7	0,3	Sedang
Rata-rata <i>Gain</i>		0,3	Sedang

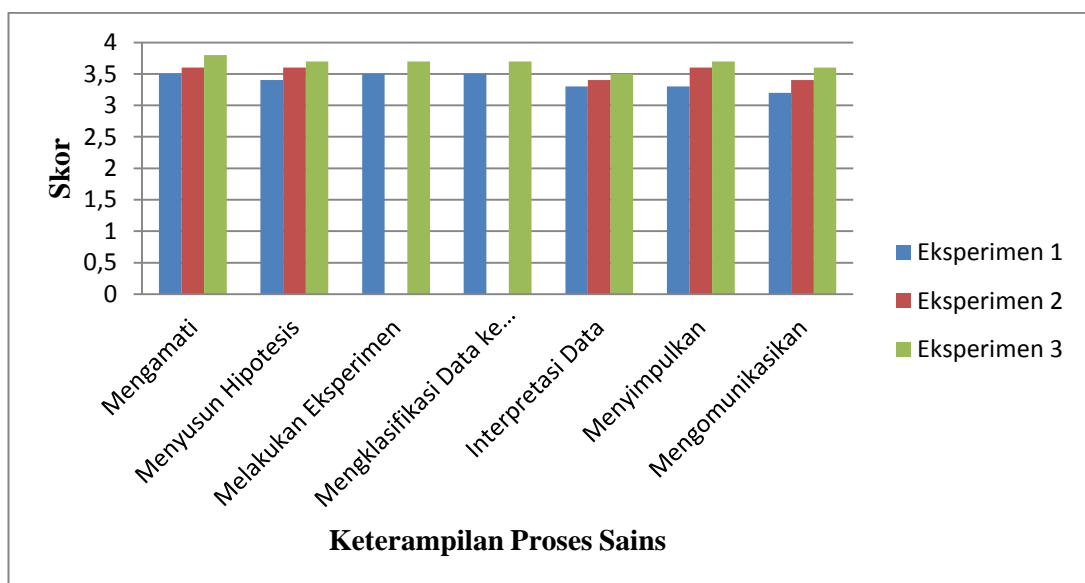
g) Mengomunikasikan

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek mengomunikasikan dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Keterampilan Proses Sains “Mengomunikasikan”

Kegiatan	Rata-rata	Gain	Kategori Gain
Praktikum 1	3,2	0,2	Rendah
Praktikum 2	3,4		
Praktikum 3	3,6	0,3	Sedang
Rata-rata Gain		0,2	Rendah

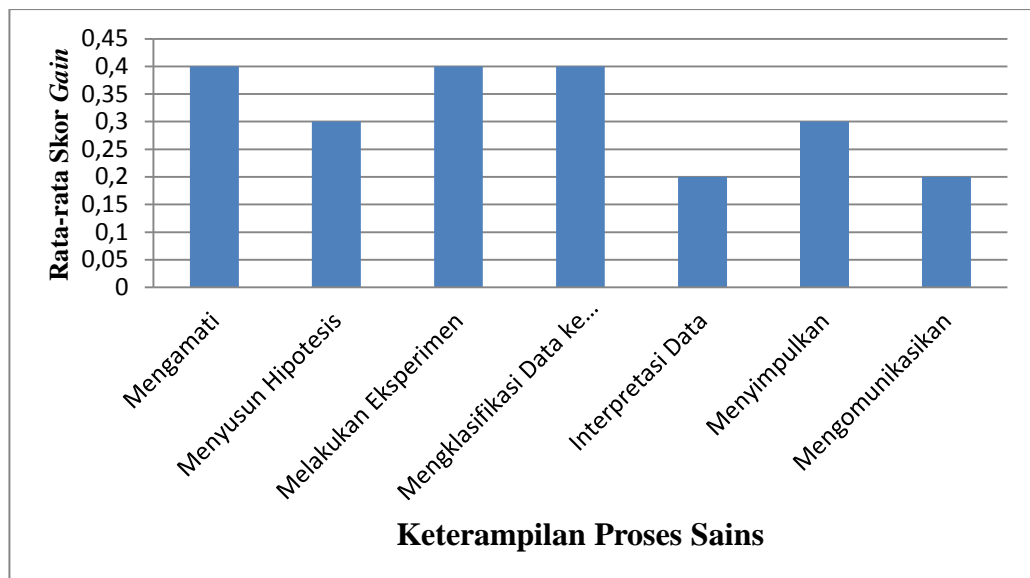
Jika digambarkan dalam bentuk diagram, ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik pada uji coba terbatas adalah sebagai berikut:



Gambar 17. Diagram Batang Keterampilan Proses Sains

Pada diagram Gambar 17 dapat dilihat bahwa semua keterampilan proses sains peserta didik mengalami peningkatan dari eksperimen 1 hingga 3. Pada eksperimen 2, keterampilan proses sains melakukan eksperimen dan mengklasifikasi data ke dalam tabel tidak dilakukan dan pengujian hipotesis diperkuat dari pengamatan video demonstrasi yang ditampilkan oleh guru. Besar peningkatan rata-rata setiap aspek keterampilan proses sains dari eksperimen 1 hingga 3

berdasarkan rumus *Normalized Gain (g)* dapat dilihat pada Gambar 18 berikut:



Gambar 18. Diagram Batang Rata-Rata Skor *Gain* Keterampilan Proses Sains

Pada diagram Gambar 18 dapat dilihat bahwa 5 aspek keterampilan proses sains mengalami peningkatan dalam kategori sedang dengan rata-rata *gain (g)* antara 0,3 – 0,4 dan 2 aspek dalam kategori rendah yaitu pada aspek interpretasi hasil analisis data dan mengomunikasikan dengan rata-rata *gain (g)* sebesar 0,2. Dapat dikatakan bahwa peningkatan keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan perhitungan *Normalized Gain (g)* signifikan pada uji coba terbatas dengan *range* antara 0,3 – 0,4. Menurut Richard R. Hake (1999: 1), interpretasi *Normalized Gain* dalam kriteria sedang apabila hasil rerata *gain* berada dalam *range* 0,3 – 0,7.

#### 4) Penilaian LKPD

Hasil pengerjaan LKPD berdasarkan ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik. Pada Tabel 28 berikut dideskripsikan persentase ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik.

Tabel 28. Persentase Ketercapaian Keterampilan Proses Sains pada Uji Coba Terbatas

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Persentase Ketercapaian Penguasaan (%)						Rata-rata (%)	Kategori
		Kelompok							
		1	2	3	4	5	6		
1.	Mengamati dan Menyusun Hipotesis	100	88,9	100	98,6	100	98,6	97,7	Sangat Baik
2.	Melakukan Eksperimen dan Mengklasifikasi Data ke Dalam Tabel	100	50	100	100	100	100	91,7	Sangat Baik
3.	Interpretasi Data (Pengujian Hipotesis)	100	75,2	89,2	91	99,2	97,9	92,1	Sangat Baik
4.	Menyimpulkan	100	91,7	66,7	86,7	95,8	100	90,2	Sangat Baik
5.	Menerapkan dan Mengomunikasikan	76,7	87,4	81,2	85,8	99,3	78,5	84,8	Baik
Rata-rata		95,3	78,6	87,4	92,4	98,9	95	91,3	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 28 terlihat bahwa penilaian keterampilan proses sains pada kelas uji coba terbatas secara keseluruhan memiliki kategori sangat baik yaitu dengan rata-rata sebesar 91,3%. Akan tetapi, pada aspek menerapkan dan mengomunikasikan memiliki kategori baik yaitu dengan rata-rata sebesar 84,8%. Hal tersebut terjadi karena pembagian pekerjaan dalam mengerjakan LKPD (berkelompok) kurang baik, sehingga waktu yang tersedia tidak digunakan secara maksimal untuk



menyelesaikan tiap fase dalam LKPD. Ngalim Purwanto (2013: 103) menyatakan bahwa persentase ketercapaian penguasaan dikatakan sangat baik apabila tingkat penguasaan smencapai 86 - 100% dan dikatakan baik apabila tingkat penguasaan mencapai 76 – 85%.

b. Hasil Uji Coba Lapangan

Hasil uji coba lapangan terdiri dari data respon peserta didik terhadap LKPD, data nilai kognitif, data keterampilan proses sains, dan penilaian LKPD.

1) Data Angket Respon Peserta Didik Terhadap LKPD

Hasil angket respon peserta didik merupakan hasil penilaian peserta didik terhadap LKPD yang dikembangkan. Angket ini terdiri dari 16 aspek penilaian yang dibuat menjadi butir soal positif dan negatif. Skala penilaian dalam angket ini menggunakan skala 1 sampai dengan 4, dimana untuk pernyataan positif adalah 1 = sangat tidak setuju, 2 = tidak setuju, 3 = setuju, dan 4 = sangat setuju. Sedangkan untuk pernyataan negatif adalah 1 = sangat setuju, 2 = setuju, 3 = tidak setuju, dan 4 = sangat tidak setuju. Setelah dirata-rata dari tiga kali pertemuan diperoleh nilai kuantitatif sebesar 88,9 dan dikonversi menggunakan simpangan baku ideal ( $Sb_i$ ) sesuai dengan kriteria konversi skor menurut Eko Putro Widoyoko (2016: 238) diperoleh nilai kualitatif sangat baik. Hasil penilaian angket peserta didik terhadap LKPD pada uji coba terbatas dapat dilihat pada Tabel 29 berikut:

Tabel 29. Konversi Penilaian Angket Respon Peserta Didik Terhadap LKPD

Aspek Penilaian dari 16 butir pernyataan	$\Sigma$ Butir	A	B	<i>Sbi</i>	$\bar{X}_i$	<i>X</i>	Kualitas
	16	64	16	8	40	88,9	Sangat Baik

## 2) Data Hasil Penilaian Kognitif

Nilai kognitif yang berasal dari *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik pada uji coba lapangan dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Nilai <i>Pretest</i>				Nilai <i>Posttest</i>				Rerata Gain
Min	Max	Rerata	SD	Min	Max	Rerata	SD	
8,3	48	22,74	11,11	53	100	76,28	12,36	0,69 (kategori sedang)

Interpretasi *gain* dari masing-masing peserta didik adalah 16 peserta didik dalam kategori tinggi, 12 peserta didik dalam kategori sedang dan 1 peserta didik dalam kategori rendah. Pada saat *pretest*, nilai terendah adalah 8,3 sedangkan nilai tertinggi adalah 48 dengan rerata sebesar 22,74 serta standar deviasi 11,11. Nilai terendah pada saat *posttest* adalah 53 dan nilai tertinggi adalah 100 dengan rerata sebesar 76,28 serta standar deviasi 12,36. Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui besar rerata *gain* kelas uji coba lapangan sebesar 0,69 atau dalam kategori sedang. Menurut Richard R. Hake (1999: 1), interpretasi *Normalized Gain* dalam kriteria sedang apabila hasil rerata *gain* berada dalam *range* 0,3 – 0,7. Jika kenaikan maksimum adalah

100%, maka dapat dikatakan bahwa kenaikan hasil belajar sudah signifikan, yaitu di atas 50%. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Conceptual Attainment* sudah dapat digunakan untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik namun belum dapat meningkatkan hingga kategori yang tinggi.

### 3) Data Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains

Berikut adalah hasil penilaian keterampilan proses sains peserta didik beserta peningkatannya dari eksperimen 1 hingga 3 pada uji coba lapangan:

#### a) Mengamati

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek mengamati dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Keterampilan Proses Sains “Mengamati”

Kegiatan	Rata-rata	Gain	Kategori Gain
Praktikum 1	3,7	0,3	Sedang
Praktikum 2	3,8		
Praktikum 3	4,0	1,0	Tinggi
Rata-rata Gain		0,7	Sedang

#### b) Menyusun Hipotesis

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek menyusun hipotesis dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Keterampilan Proses Sains “Menyusun Hipotesis”

Kegiatan	Rata-rata	Gain	Kategori Gain
Praktikum 1	3,4	0,2	Rendah
Praktikum 2	3,5		
Praktikum 3	3,6	0,2	Rendah
Rata-rata Gain		0,2	Rendah

c) Melakukan Eksperimen

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek melakukan eksperimen dapat dilihat pada Tabel 33.

Tabel 33. Keterampilan Proses Sains “Melakukan Eksperimen”

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,3	0,4	Sedang
Praktikum 3	3,6		
Rata-rata <i>Gain</i>		0,4	Sedang

d) Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek mengklasifikasi data ke dalam tabel dapat dilihat pada Tabel 34.

Tabel 34. Keterampilan Proses Sains “Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel”

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,5	0,6	Sedang
Praktikum 3	3,8		
Rata-rata <i>Gain</i>		0,6	Sedang

e) Menginterpretasi Hasil Analisis Data

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek menginterpretasi hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 35.

Tabel 35. Keterampilan Proses Sains “Menginterpretasi Hasil Analisis Data”

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,4	0,3	Sedang
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,8	0,5	Sedang
Rata-rata <i>Gain</i>		0,4	Sedang

f) Menyimpulkan

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek menyimpulkan dapat dilihat pada Tabel 36.

Tabel 36. Keterampilan Proses Sains “Menyimpulkan”

Kegiatan	Rata-rata	Gain	Kategori Gain
Praktikum 1	3,4	0,3	Sedang
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,7		
Rata-rata <i>Gain</i>		0,3	Sedang

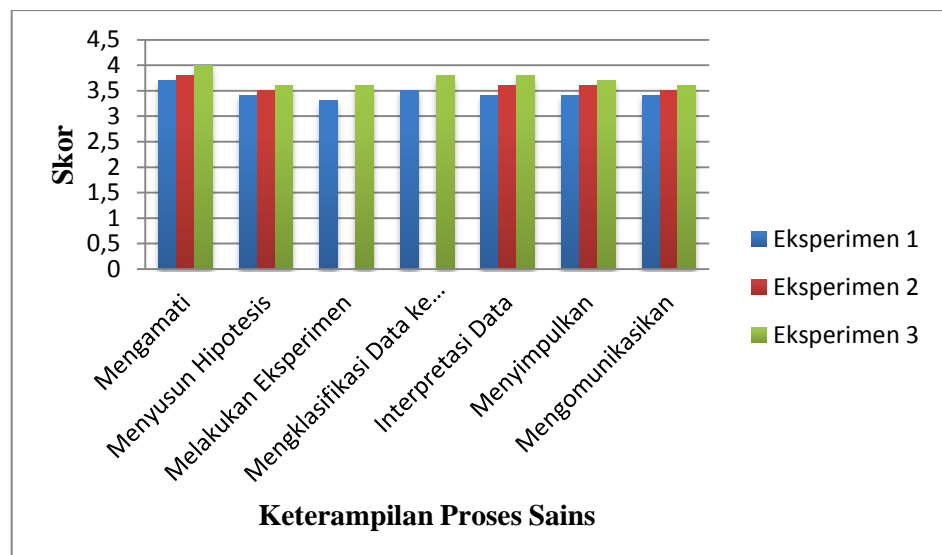
g) Mengomunikasikan

Hasil observasi keterampilan proses sains pada aspek mengomunikasikan dapat dilihat pada Tabel 37.

Tabel 37. Keterampilan Proses Sains “Mengomunikasikan”

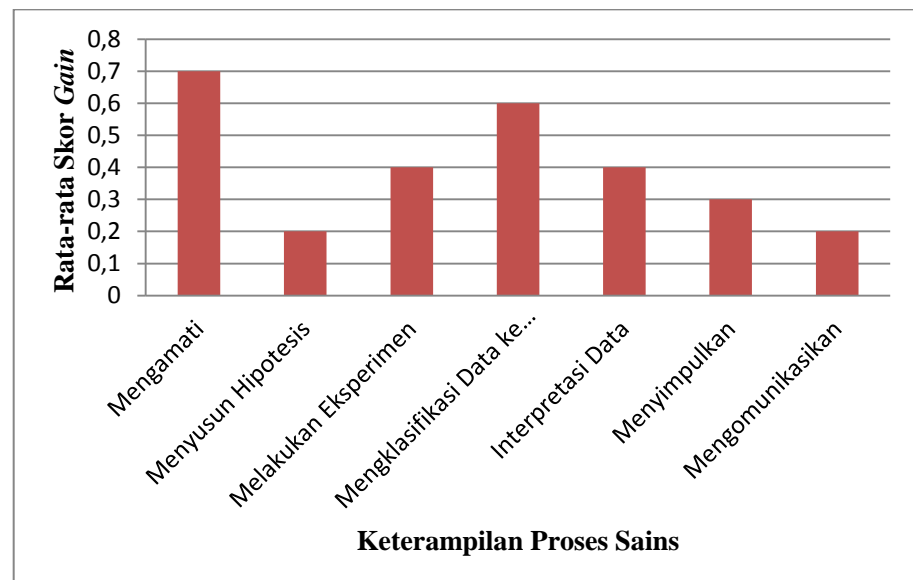
Kegiatan	Rata-rata	Gain	Kategori Gain
Praktikum 1	3,4	0,3	Sedang
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,7		
Rata-rata <i>Gain</i>		0,3	Sedang

Jika digambarkan dalam bentuk diagram, ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik pada uji coba lapangan adalah sebagai berikut:



Gambar 19. Diagram Batang Keterampilan Proses Sains

Pada diagram Gambar 19 dapat dilihat bahwa semua keterampilan proses sains peserta didik mengalami peningkatan dari eksperimen 1 hingga 3. Pada eksperimen 2, keterampilan proses sains melakukan eksperimen dan mengklasifikasi data ke dalam tabel tidak dilakukan dan pengujian hipotesis diperkuat dari pengamatan video demonstrasi yang ditampilkan oleh guru. Besar peningkatan rata-rata setiap aspek keterampilan proses sains dari eksperimen 1 hingga 3 berdasarkan rumus *Normalized Gain (g)* dapat dilihat pada Gambar 20 berikut:



Gambar 20. Diagram Batang Rata-Rata Skor *Gain* Keterampilan Proses Sains

Pada diagram Gambar 20 dapat dilihat bahwa 5 aspek keterampilan proses sains mengalami peningkatan dalam kategori sedang dengan rata-rata *gain (g)* antara 0,3 – 0,7 dan 2 aspek dalam kategori rendah yaitu pada aspek menyusun hipotesis dan mengomunikasikan dengan rata-rata *gain (g)* sebesar 0,2. Dapat dikatakan bahwa peningkatan

keterampilan proses sains peserta didik berdasarkan perhitungan *Normalized Gain (g)* signifikan pada uji coba lapangan dengan *range* antara 0,3 – 0,7. Hal ini menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Conceptual Attainment* sudah dapat meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Sebagaimana teori yang dikemukakan oleh Paul Eggen (2012: 236) bahwa metode *Conceptual Attainment* dapat digunakan untuk memberi peserta didik pengalaman menggunakan metode ilmiah, yaitu suatu pola pemikiran yang menekankan pada pengajuan pertanyaan, mengembangkan hipotesis untuk menjawab pertanyaan, dan menguji hipotesis dengan data.

#### 4) Penilaian LKPD

Hasil pengerjaan LKPD berdasarkan ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik. Pada Tabel 38 berikut dideskripsikan persentase ketercapaian keterampilan proses sains peserta didik.

Tabel 38. Persentase Ketercapaian Keterampilan Proses Sains pada Uji Coba Lapangan

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Persentase Ketercapaian Penguasaan (%)						Rata-rata (%)	Kategori
		Kelompok							
		1	2	3	4	5	6		
1.	Mengamati dan Menyusun Hipotesis	97,9	100	100	100	97,2	95,8	98,5	Sangat Baik
2.	Melakukan Eksperimen dan Mengklasifikasi Data ke Dalam Tabel	100	75	100	100	100	100	95,8	Sangat Baik
3.	Interpretasi Data (Pengujian Hipotesis)	96,9	98,9	93,8	95,8	85,4	88,5	93,2	Sangat Baik
4.	Menyimpulkan	100	100	100	100	100	90	98,3	Sangat

									Baik
5.	Menerapkan dan Mengomunikasikan	88,8	86,9	86,3	75,5	89,2	49,1	79,3	Baik
	<b>Rata-rata</b>	<b>96,7</b>	<b>92,2</b>	<b>96</b>	<b>94,3</b>	<b>94,4</b>	<b>84,7</b>	<b>93</b>	<b>Sangat Baik</b>

Berdasarkan Tabel 36 terlihat bahwa penilaian keterampilan proses sains pada kelas uji coba lapangan secara keseluruhan memiliki kategori sangat baik yaitu dengan rata-rata sebesar 93%. Akan tetapi, pada aspek menerapkan dan mengomunikasikan memiliki kategori baik yaitu sebesar 79,3%. Hal tersebut terjadi karena pembagian pekerjaan dalam mengerjakan LKPD (berkelompok) kurang baik, sehingga waktu yang tersedia tidak digunakan secara maksimal untuk menyelesaikan tiap fase dalam LKPD. Ngilim Purwanto (2013: 103) menyatakan bahwa persentase ketercapaian penguasaan dikatakan sangat baik apabila tingkat penguasaan smencapai 86 - 100% dan dikatakan baik apabila tingkat penguasaan mencapai 76 – 85%.



## BAB V

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA N 1 Seyegan mengenai pengembangan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains peserta didik dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah dihasilkan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* yang layak digunakan dalam meningkatkan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains berdasarkan penilaian penelaah dan angket respon peserta didik. Kesepakatan antar reter terhadap aspek kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan, kesesuaian LKPD dengan pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment*, serta kesesuaian LKPD dengan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains masuk dalam kategori istimewa. Hasil validasi terhadap butir soal *pretest* dan *posttest* pada keseluruhan aspek memiliki rata-rata koefisien Aiken sebesar 0,98 termasuk dalam kategori baik. Hasil respon peserta didik pada uji coba terbatas terhadap LKPD memiliki jumlah nilai kuantitatif sebesar 84,3 dengan kualitas sangat baik. Sedangkan hasil respon peserta didik pada uji coba lapangan terhadap LKPD memiliki jumlah nilai kuantitatif sebesar 88,9 dengan kualitas sangat baik.
2. Rata-rata peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik setelah diimplementasikan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* berdasarkan

perhitungan *Normalized Gain (g)* adalah 0,69 untuk uji coba terbatas maupun uji coba lapangan dan termasuk dalam kategori interpretasi *gain* sedang. Hasil belajar pada aspek kognitif peserta didik mengalami peningkatan dari rata-rata 70 menjadi 75,56 pada kelas uji coba terbatas dan 76,28 pada uji coba lapangan serta telah mencapai KKM (kriteria ketuntasan minimal) yaitu 75.

3. Rata-rata peningkatan keterampilan proses sains peserta didik setelah diimplementasikan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* berdasarkan perhitungan *Normalized Gain (g)* signifikan pada uji coba terbatas dengan *range* antara 0,3-0,4 dan pada uji coba lapangan dengan *range* antara 0,3-0,7. Rata-rata persentase ketercapaian peserta didik pada keterampilan proses sains pada uji coba terbatas sebesar 91,3%. Sedangkan pada uji coba lapangan sebesar 93%, dimana keduanya termasuk ke dalam kategori sangat baik.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian telah diupayakan semaksimal mungkin agar sesuai dengan tujuan penelitian, tetapi masih terdapat keterbatasan dan kelemahan yang tidak dapat dihindarkan seperti:

1. Butir soal *pretest* dan *posttest* hanya didasarkan pada ranah kognitif berdasarkan klasifikasi Bloom C1-C4, belum sampai C5-C6.
2. Penelitian hanya menggunakan satu kelas baik uji coba terbatas maupun uji coba lapangan sehingga interpretasi *gain* pada peningkatan hasil

belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains belum dapat dibandingkan hasilnya.

3. Peserta didik sebagai subjek penelitian belum terbiasa menggunakan LKPD bereksperimen dikarenakan jarang melakukan kegiatan eksperimen, sehingga memerlukan bimbingan dan arahan ketika mengerjakan tahapan pada LKPD.
4. Bukti empirik soal *pretest* dan *posttest* belum tersaji, dikarenakan jeda waktu pelaksanaan pada kelas ujicoba terbatas dan ujicoba lapangan yang berdekatan.
5. Telaah lembar observasi oleh dosen dan guru fisika belum tersaji, dikarenakan pada tahap revisi lembar observasi hanya dinilai layak digunakan secara lisan tanpa diberikan penilaian tertulis.

### **C. Saran**

Berdasarkan keterbatasan dari penelitian ini, maka peneliti mengajukan beberapa saran, sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian sejenis dengan mengkaji peningkatan aspek keterampilan yang lain.
2. Perlu dikembangkan LKPD berbasis *Conceptual Attainment* pada materi pembelajaran selain materi Hukum Newton tentang Gerak.
3. Butir soal yang dikembangkan setelah dilakukan *pretest* sebaiknya dilakukan analisis validitas empirik butir soal agar kevalidan soal dapat terukur saat akan digunakan pada soal *posttest*.

4. Butir soal yang dikembangkan dalam *pretest* dan *posttest* sebaiknya sudah dapat mengukur ranah kognitif C5-C6.
5. Untuk mengetahui interpretasi *gain* pada peningkatan hasil belajar ranah kognitif dan keterampilan proses sains dapat digunakan dua kelas sehingga hasilnya dapat dibandingkan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L.R. 1980. *Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires*. *Educational and Psychological Measurement*, 40, hlm. 955-959. Malibu: Pepperdine University.
- Devi, Poppy Kamalia. 2009. *Keterampilan Proses dalam Pembelajaran IPA*. Jakarta: PPPPTK IPA.
- Eggen, Paul. 2012. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Jakarta: Indeks.
- Hake, Richard R. 1999. *Analysis Change/Gain Score*. Diakses dari <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> pada tanggal 29 Juni 2016, Pukul 10.37 WIB.
- Hendro Darmojo dan Jenny R.E Kaligis. 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Depdikbud.
- Herman Yosep S.E. dan Yustian Wahyu H. 2014. *Penilaian Belajar Siswa di Sekolah*. Yogyakarta : PT Kanisius.
- Huda, Miftahul. 2013. *Model-Model Pengajaran dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Koes, Supriyono. 2003. *Strategi Pembelajaran Fisika*. Malang: JICA.
- Martin, David Jerner. 2009. *Elementary Science Methods, A Constructivist Approach*. USA: Wadsworth Cengage Learning.
- Mundilarto. 2010. *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: Jurdik Fisika FMIPA UNY.
- \_\_\_\_\_. 2002. *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: JICA.
- Niswah, Saidatun. 2015. *Efektivitas Model Pembelajaran Concept Attainment Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Pokok Persamaan Linier Satu Variabel Kelas VII MTs Wahid Hasyim Bangsri Jepara Tahun Pelajaran 2014/2015*. Semarang: UIN Walisongo Semarang.
- Permendikbud No. 69. 2013. *Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah*. Diakses dari <http://adpend.upi.edu/lopen/wp->

[content/files/03\\_Permendikbud\\_Nomor\\_69\\_Tahun\\_2013\\_tentang\\_Kerangka\\_Dasar\\_dan\\_Struktur\\_Kurikulum\\_SMA-MA\\_-\\_Biro\\_Hukor.pdf](#) pada tanggal 17 September 2015, Pukul 16.07 WIB.

- Prasetyo, Zuhdan K. 2004. *Kapita Selekta Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Purwanto, Ngilim. 2013. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Rani, Syella Ayunisa. 2016. *Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Conceptual Attainment untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains pada Materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Setyosari, Punaji. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Subagya, Hari & Wilujeng, Insih. 2013. *Konsep dan Penerapan FISIKA SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sudjana, Nana. 2013. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- \_\_\_\_\_. 2005. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugihartono, dkk. 2013. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Tim Penyusun MGMP Fisika. 2015. *Buku Pintar Belajar FISIKA Kelas X-A*. Surabaya: Sagufindo Kinarya.
- Trianto. 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Uno, Hamzah. B. 2016. *Model Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widoyoko, Eko Putro. 2016. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wulansari, Putri Mey. 2014. *Pengembangan LKS Berbasis Concept Attainment Model (CAM) pada Materi Filum Mollusca Kelas X SMA*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

LEMBAR OBSERVASI

Sekolah : SMA N 1 Seyegan  
Kelas : X MIA

No	Aspek yang diamati	Deskripsi Hasil Pengamatan
A	<b>Perangkat Pembelajaran</b>	
	1. Kurikulum	Kurikulum 2013 (Revisi 2016)
	2. Silabus	Menggunakan silabus dari pemerintah sesuai dengan Kurikulum 2013 (Revisi 2016)
	3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Menggunakan format RPP sesuai dengan Kurikulum 2013 (Revisi 2016)
B	<b>Proses Pembelajaran</b>	
	1. Membuka pelajaran	Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, menyapa peserta didik, menanyakan kesiapan peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran pada hari itu, dan menanyakan peserta didik yang tidak hadir dalam kegiatan pembelajaran saat itu. Kemudian guru mengajak peserta didik untuk mengingat dan mengulangi tentang pembelajaran sebelumnya.
	2. Penyajian Materi	Dalam pengajaran guru menyajikan materi secara runtut/sistematis, sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi. Guru mencatat poin-poin materi pelajaran di papan tulis.
	3. Metode Pembelajaran	Metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab.
	4. Penggunaan Bahasa	Guru menggunakan bahasa yang tegas, efektif, dan mudah dipahami oleh peserta didik.
	5. Penggunaan Waktu	Waktu pembelajaran digunakan secara efektif. 1 JP = 45 menit Dalam sekali pertemuan dalam satu minggu, pelajaran fisika berlangsung selama 3 JP (135 menit)
	6. Gerak	Guru tidak selalu duduk pada kursi guru, namun juga berkeliling kelas untuk membantu peserta didik yang mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran. Pandangan guru tidak hanya terpaku pada satu peserta didik saja tetapi menyeluruh.
	7. Cara Memotivasi Peserta Didik	Guru memotivasi peserta didik dengan cara mengkaitkan materi yang diajarkannya dengan kehidupan sehari-hari sehingga memudahkan peserta didik untuk memahaminya.
	8. Teknik Bertanya	Guru memberikan pertanyaan untuk seluruh peserta didik dan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berinisiatif menjawab pertanyaan tanpa dipanggil namanya.
	9. Teknik Penguasaan Kelas	Guru dapat menguasai kelas dengan sangat baik. Suara dan gerak tubuh guru dapat dengan mudah diakses oleh seluruh peserta didik.
	10. Penggunaan Media	Media yang digunakan adalah <i>white board</i> dan



		<i>board marker</i> . Guru menggunakan media berupa gambar dalam menjelaskan materi yang disampaikan. Selain itu juga guru menggunakan <i>LCD proyektor</i> . Terkadang guru menggunakan LKPD sebagai bahan dalam menyampaikan pembelajaran.
	11. Bentuk dan cara evaluasi	Guru melakukan evaluasi dengan menggunakan hasil pengamatan kinerja dan tugas peserta didik. Hasil pekerjaan tersebut meliputi hasil diskusi dan hasil pekerjaan peserta didik dalam mengerjakan soal ataupun pertanyaan yang disampaikan secara lisan oleh guru.
	12. Menutup pelajaran	Guru bersama peserta didik menarik kesimpulan tentang pembelajaran yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut. Untuk mengakhiri pembelajaran pada pertemuan tersebut, guru menutup pembelajaran dengan salam.
C	<b>Perilaku Peserta Didik</b>	
	1.Perilaku peserta didik di dalam kelas	Sebagian besar peserta didik yang mengikuti kelas mata pelajaran fisika aktif dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh guru sehingga suasana pembelajaran cukup kondusif.
	2. Perilaku peserta didik di luar kelas	Perilaku peserta didik di luar kelas adalah peserta didik dapat bersosialisasi dengan peserta didik kelas lain maupun dengan warga sekolah lainnya.

## DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK

## UJI COBA TERBATAS

## KELAS X MIA 3

No	No. Induk	NAMA PESERTA DIDIK	L/P
1	6516	AFRINIA FAHIDATUN ARIFA	P
2	6526	ALLEN CHRISSEL KURIUS	L
3	6536	ANINDITA PARAMASTRI	P
4	6537	ANISA HERFI RAHMAWATI	P
5	6544	ANNISA NUR KHASANAH	P
6	6551	ARUM SULISTYOWATI	P
7	6555	AYIK TUTURIAMA RUFAIDAH	P
8	6580	DHIYA' SALSABILA FITRIA	P
9	6591	DYAH AYU RAHMAWATI	P
10	6592	DYAH RETNO PALUPI	P
11	6593	ELFIRA FAJAR RAMADHANI	P
12	6596	ERLINA SUPRIHATIN	P
13	6597	ERVINA AZZAHRA	P
14	6601	FAJAR PRAYOGO	L
15	6609	FAWWAZ ADINATA SETIAJI HARYONO	L
16	6614	FIRDA ROSI RAMADANI	P
17	6634	JUVANITA SETIYANI	P
18	6641	LUTHFIAH IMTIYAZ	P
19	6647	MONITA MALAHANI	P
20	6652	MUHAMMAD ALI AKBAR MUSA	L
21	6677	NITA ERLIANA	P
22	6686	NURUL MEILIDA	P
23	6697	RIFKA AYU RAHMAWATI	P
24	6698	RIFQI NOVANTOJATI	L
25	6700	RIVAN ARWI RAHARJA	L
26	6702	RIZKY FERDIANSYAH	L
27	6714	SUNU ILHAM RAMA ADANI	L

## DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK

## UJI COBA LAPANGAN

## KELAS X MIA 2

No	No. Induk	NAMA PESERTA DIDIK	L/P
1	6514	ADITYA KUENIAWAN SAPUTRA	L
2	6515	AFANIN PUTRI ISNAINI	P
3	6520	AHMAD TEGAR SUSILO	L
4	6521	AISYAH RAKHMATUL JAN'NAH	P
5	6527	ALVIS ZAHAR	L
6	6528	AMANDA NABILA RIFI ATIKA	P
7	6543	ANNISA KURNIA DAMAYANTI	P
8	6546	ARDIA SALMA CAESARETA	P
9	6553	ARYA ADHI PRADANA	L
10	6573	DESIANA TRISNATUN	P
11	6575	DEWI FATIMAH ANGGRAINI	P
12	6579	DHEYA RAKHA KHAIRUNISA	P
13	6608	FATHIA FIRLI RAHMA	P
14	6613	FIFI LESTARI	P
15	6620	HANGGA IBMI PRADANA PUTRA	L
16	6637	KRISNA ANDHITA	L
17	6638	KRISNAYAN ADHA	L
18	6645	MEITHA SAFIRA DAMAYANTI	P
19	6648	MU'AWANA AFIFAH	P
20	6659	MUHAMMAD IKROM FAHRURROZI	L
21	6670	NADIA NOVIYANTI	P
22	6678	NITA FEBRIYANI	P
23	6690	PUTERI BUNGA GUPITA	P
24	6693	RANGGA BINTARA NUR IFFAH	L
25	6705	SALSABIL NABILA	P
26	6713	SUHARJO	L
27	6720	TINA PUTRANTI ISNAINI	P
28	6722	TRI TIKA SARI	P
29	6736	ZAHRA GENIUNG PRATIDINA	P

## SILABUS

Mata Pelajaran : Fisika  
 Nama Satuan Pendidikan : SMA Negeri 1 Seyegan  
 Kelas / Semester : X / 2  
 Kompetensi inti :

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus	Hukum Newton: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hukum Newton tentang gerak</li> <li>• Penerapan Hukum Newton dalam</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum I Newton (hukum inersia) dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>– Mengidentifikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati peragaan benda diletakkan di atas kertas kemudian kertas ditarik perlahan dan ditarik tiba-tiba atau cepat, peragaan benda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observasi : pengamatan pada saat presentasi dan praktikum</li> </ul>	9 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kanginan, Marthen. 2013. FISIKA untuk SMA Kelas X. Jakarta:</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya	kejadian sehari-hari	<p>penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Menyelidiki karakteristik gesekan statis dan kinetis.</li> <li>– Mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>– Menerapkan Hukum Newton pada gerak benda pada bidang miring tanpa gesekan.</li> <li>– Menerapkan Hukum Newton pada gerak vertikal.</li> </ul>	<p>ditarik atau didorong untuk menghasilkan gerak, benda dilepas dan bergerak jatuh bebas, benda ditarik tali melalui katrol dengan beban berbeda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusikan tentang sifat kelembaman (<i>inersia</i>) benda, hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda, gaya aksi reaksi, dan gaya gesek</li> <li>• Mendemonstrasikan dan atau melakukan percobaan Hukum I, II, dan III Newton</li> <li>• Menghitung percepatan benda dalam sistem yang terletak pada bidang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portofolio: laporan tertulis kelompok praktik dan presentasi</li> <li>• Tes : tes tertulis uraian dan/atau pilihan ganda</li> </ul>		<p>Penerbit Erlangga.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tim Penyusun MGMP Fisika. 2015. Buku Pintar Belajar Fisika. Surabaya: Sagufindo Kinarya.</li> <li>• Buku yang relevan</li> <li>• Internet</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>miring, bidang datar, gaya gesek statik dan kinetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempresentasikan hasil percobaan Hukum I, II, dan III Newton</li> </ul>			

Guru Mata Pelajaran

**Tanty Wijayanti, S.Pd.**

NIP. 19770205 200604 2 018

Seyegan, November 2016

Mahasiswa

**Indri Frastiyanti**

NIM. 13302244017

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

**Nama Satuan Pendidikan** : SMA  
**Mata pelajaran** : Fisika  
**Kelas/Semester** : X / 2  
**Materi Pokok** : Hukum Newton Tentang Gerak  
**Alokasi Waktu** : 3 x 3 JP (3 x Pertemuan)

**A. Kompetensi Inti (KI)**

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

- 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus

Indikator:

- 3.7.1 Mendeskripsikan Hukum I Newton
- 3.7.2 Memformulasikan Hukum I Newton
- 3.7.3 Mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum I Newton (hukum inersia) dalam kehidupan sehari-hari.
- 3.7.4 Mendeskripsikan Hukum II Newton
- 3.7.5 Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan suatu benda yang bergerak lurus

3.7.6 Mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari.

3.7.7 Mendeskripsikan Hukum III Newton

3.7.8 Memformulasikan Hukum III Newton

3.7.9 Mengidentifikasi penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.

4.7 Melakukan eksperimen berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisiknya.

Indikator:

4.5.1 Mengolah dan menganalisis data hasil eksperimen Hukum I Newton.

4.5.2 Mengolah dan menganalisis data hasil eksperimen Hukum II Newton.

4.5.3 Mengolah dan menganalisis data hasil eksperimen Hukum III Newton.

### **C. Tujuan Pembelajaran**

Melalui proses mencari informasi dan mengkaji literatur, menanya, dan berdiskusi maka diharapkan peserta didik dapat :

1. Mendeskripsikan Hukum I, II, dan III Newton
2. Memformulasikan Hukum I, II, dan III Newton
3. Menyebutkan contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari

### **D. Materi Pembelajaran**

Pada tahun 1687 seorang ilmuwan Inggris, Issac Newton sangat berjasa dalam mempelajari hubungan antara gaya dan gerak. Dari hasil pengamatan dan eksperimennya, Newton mengemukakan tiga hukum mengenai gaya dan gerak yang dikenal dengan Hukum I Newton, Hukum II Newton dan Hukum III Newton.



### a. Pengertian Gaya

Dalam kehidupan sehari-hari, tiap orang sebenarnya punya konsep dasar tentang gaya. Misalnya pada waktu kita menarik atau mendorong suatu benda atau kita menendang bola, kita mengatakan bahwa kita mengerjakan suatu gaya pada benda itu. Gaya dapat mengubah arah gerak suatu benda, gaya dapat mengubah bentuk suatu benda serta gaya juga dapat mengubah ukuran suatu benda dengan syarat gaya yang kita berikan cukup besar.

Gaya menyebabkan percepatan. Arah gaya searah dengan arah percepatan. Dari sini dapat disimpulkan bahwa gaya adalah besaran yang mempunyai besar dan arah. Ini berarti, gaya dapat digolongkan sebagai sebuah vektor.

### b. Satuan Gaya

Satuan gaya adalah Newton, satu Newton adalah besarnya gaya yang diperlukan untuk menimbulkan percepatan  $1 \text{ m/s}^2$  pada benda bermassa  $1 \text{ kg}$ .



Gambar 1. Gaya satu Newton

Disamping newton, satuan gaya sering ditulis juga dalam bentuk  $\text{kg m/s}^2$ .

$$1 \text{ newton} = 1 \text{ kg m/s}^2$$

Dalam sistem satuan lain seperti cgs, satuan gaya dinyatakan dalam 1 dyne

$$1 \text{ dyne} = 1 \text{ g cm/s}^2$$

Hubungan antara dyne dan newton adalah:

$$1 \text{ newton} = 10^5 \text{ dyne}$$

newton sering disingkat dengan N.

**c. Hukum I Newton**

Benda pada dasarnya mempertahankan kedudukannya. Benda yang diam akan bergerak jika diberi gaya. Benda yang sudah bergerak dengan kecepatan tertentu, akan tetap bergerak dengan kecepatan itu jika tidak ada gangguan (gaya). Hal diatas merupakan dasar dari Hukum I Newton.

Jika gaya total yang bekerja pada benda itu sama dengan nol, maka benda yang sedang diam akan tetap diam dan benda yang sedang bergerak lurus dengan kecepatan tetap akan tetap bergerak lurus dengan kecepatan tetap. Secara sederhana Hukum I Newton yang biasa dikenal dengan *hukum kelembaman* atau *inersia* menyatakan bahwa percepatan benda nol jika gaya total (gaya resultan) yang bekerja pada benda sama dengan nol. Secara matematis dapat ditulis:

$$\sum \vec{F} = 0 \rightarrow \text{benda diam atau bergerak lurus beraturan ..... (1)}$$

**d. Hukum II Newton**

Hukum II Newton menyatakan bahwa percepatan yang ditimbulkan oleh gaya yang bekerja pada suatu benda besarnya berbanding lurus dan searah dengan gaya itu dan berbanding terbalik dengan massa benda. Secara matematis ditulis:

$$\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m} \text{ ..... (2)}$$

dengan:

$$\vec{a} = \text{percepatan (m/s}^2\text{)}$$

$$\sum \vec{F} = \text{Gaya (newton)}$$

$$m = \text{massa (kg)}$$

**e. Hukum III Newton**

Hukum III Newton menyatakan apabila sebuah benda (benda pertama) mengerjakan gaya pada benda lain (benda kedua), maka benda kedua mengerjakan gaya pada benda pertama, sama besar dan berlawanan arah dengan gaya pada benda pertama.

Secara matematis ditulis:

$$\vec{F}_{aksi} = - \vec{F}_{reaksi} \dots \dots \dots (3)$$

Dalam bahasa yang lebih sederhana dapat dikatakan,

*Untuk setiap gaya aksi, terdapat suatu gaya reaksi yang besarnya sama dan arahnya berlawanan.*

### E. Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Conceptual Attainment*

Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab

### F. Media Pembelajaran

- Buku Cetak
- *Power point*

### G. Sumber Belajar

1. Kanginan, Marthen. 2013. *FISIKA untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
2. Tim Penyusun MGMP Fisika. 2015. *Buku Pintar Belajar Fisika*. Surabaya: Sagufindo Kinarya.
3. Buku Fisika Kelas X semester 2 yang relevan.

### H. Kegiatan Pembelajaran

#### 1. Pertemuan Pertama: (3 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Salam dan Doa 2. Mengondisikan kelas dan pembiasaan 3. <i>Pretest</i> <b>Orientasi</b> 4. Sebagai apersepsi bersama peserta didik	50 menit

	<p>mengingat kembali materi pelajaran di SMP/MTs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Apa itu Hukum Newton Tentang Gerak?</li> <li>✓ Apa sajakah contoh penerapan hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari?</li> </ul>	
Inti	<p>Model Pembelajaran: <i>Conceptual Attainment</i></p> <p><b>Fase 1: Perkenalan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan tujuan/kompetensi yang akan dicapai dari pertemuan ini. Fase ini merupakan sambungan dari apersepsi yang diungkapkan di awal pembelajaran setelah <i>pretest</i>.</li> <li>2. Guru menyampaikan materi kepada peserta didik tentang Hukum I Newton.</li> <li>3. Peserta didik dibagi ke dalam 6 kelompok.</li> </ol> <p><b>Fase 2: Contoh dan Merumuskan</b></p> <p><b>Hipotesis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menginstruksikan kepada peserta didik secara berkelompok untuk mengamati fenomena-fenomena yang di tunjukkan pada gambar dalam LKPD.</li> <li>2. Peserta didik berdiskusi untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskan hipotesis dari setiap fenomena.</li> </ol> <p><b>Fase 3: Siklus Analisis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk eksperimen yang terdapat dalam</li> </ol>	80 menit

	<p>LKPD.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Peserta didik melakukan pengumpulan data</li> <li>3. Setelah melakukan pengumpulan data, peserta didik menguji hipotesis berdasarkan hasil eksperimen untuk membuktikan hipotesis yang telah disusun sebelumnya.</li> <li>4. Guru mendampingi peserta didik untuk membuat kesimpulan akhir dari hasil eksperimen berdasarkan analisis dan pengujian hipotesis.</li> <li>5. Peserta didik mengerjakan <i>review</i> dan penerapan 1.</li> </ol> <p><b>Fase 4: Penutup dan Penerapan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan kelompok lain untuk menanggapi.</li> <li>2. Bersama peserta didik guru membahas hasil diskusi.</li> </ol>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</li> <li>2. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>3. Berdoa.</li> <li>4. Guru mengucapkan salam.</li> </ol>	5 menit
	Jumlah	135 menit

## 2. Pertemuan Kedua: (3 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salam dan Doa</li> <li>2. Peserta didik dikondisikan duduk secara berkelompok sesuai dengan kelompoknya masing-masing.</li> </ol>	5 menit
Inti	<p>Model Pembelajaran: <i>Conceptual Attainment</i></p> <p><b>Fase 1: Perkenalan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan tujuan/kompetensi yang akan dicapai dari pertemuan ini.</li> <li>2. Guru menyampaikan materi kepada peserta didik tentang Hukum II Newton.</li> </ol> <p><b>Fase 2: Contoh dan Merumuskan Hipotesis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menginstruksikan kepada peserta didik secara berkelompok untuk mengamati fenomena-fenomena yang di tunjukkan pada gambar dalam LKPD.</li> <li>2. Peserta didik berdiskusi untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskan hipotesis dari setiap fenomena.</li> </ol>	120 menit
	<p><b>Fase 3: Siklus Analisis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menampilkan video tentang Hukum II Newton yang kemudian di analisis oleh peserta didik.</li> <li>2. Peserta didik melakukan pengumpulan data berdasarkan petunjuk eksperimen.</li> </ol>	

	<p>3. Setelah melakukan pengumpulan data, peserta didik menguji hipotesis berdasarkan hasil eksperimen untuk membuktikan hipotesis yang telah disusun sebelumnya.</p> <p>4. Guru mendampingi peserta didik untuk membuat kesimpulan akhir dari hasil eksperimen berdasarkan analisis dan pengujian hipotesis.</p> <p>5. Peserta didik mengerjakan <i>review</i> dan penerapan 2.</p> <p><b>Fase 4: Penutup dan Penerapan</b></p> <p>1. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan kelompok lain untuk menanggapi.</p> <p>2. Bersama peserta didik guru membahas hasil diskusi kemudian memberikan materi tambahan dan beberapa contoh penerapan Hukum II Newton beserta cara memformulasikannya (60 menit)</p>	
Penutup	<p>1. Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p> <p>2. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>3. Berdoa.</p> <p>4. Guru mengucapkan salam.</p>	10 menit
	Jumlah	135 menit

## 3. Pertemuan Ketiga: (3 JP)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Salam dan Doa</li> <li>2. Peserta didik dikondisikan duduk secara berkelompok sesuai dengan kelompoknya masing-masing.</li> </ol>	5 menit
Inti	<p>Model Pembelajaran: <i>Conceptual Attainment</i></p> <p><b>Fase 1: Perkenalan</b></p> <p>Guru menjelaskan tujuan/kompetensi yang akan dicapai dari pertemuan ini.</p> <p><b>Fase 2: Contoh dan Merumuskan Hipotesis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menginstruksikan kepada peserta didik secara berkelompok untuk mengamati fenomena-fenomena yang di tunjukkan pada gambar dalam LKPD.</li> <li>2. Peserta didik berdiskusi untuk mengidentifikasi masalah dan merumuskan hipotesis dari setiap fenomena.</li> </ol>	75 menit
	<p><b>Fase 3: Siklus Analisis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru membimbing peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk eksperimen yang terdapat dalam LKPD.</li> <li>2. Peserta didik melakukan pengumpulan data</li> <li>3. Setelah melakukan pengumpulan data, peserta didik menguji hipotesis berdasarkan hasil eksperimen untuk</li> </ol>	



	<p>membuktikan hipotesis yang telah disusun sebelumnya.</p> <p>4. Guru mendampingi peserta didik untuk membuat kesimpulan akhir dari hasil eksperimen berdasarkan analisis dan pengujian hipotesis.</p> <p>5. Peserta didik mengerjakan <i>review</i> dan penerapan 3.</p> <p><b>Fase 4: Penutup dan Penerapan</b></p> <p>1. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil diskusinya dan kelompok lain untuk menanggapi.</p> <p>2. Bersama peserta didik guru membahas hasil diskusi kemudian memberikan materi tambahan dan beberapa contoh penerapan Hukum III Newton beserta cara memformulasikannya (20 menit)</p>	
Penutup	<p>1. <i>Posttest</i></p> <p>2. Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</p> <p>3. Guru menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>4. Berdoa.</p> <p>5. Guru mengucapkan salam.</p>	55 menit
	Jumlah	135 menit

**I. Penilaian**

**1. Penilaian Pengetahuan**

- a. Observasi / pengamatan
- b. Tertulis
- c. Praktik

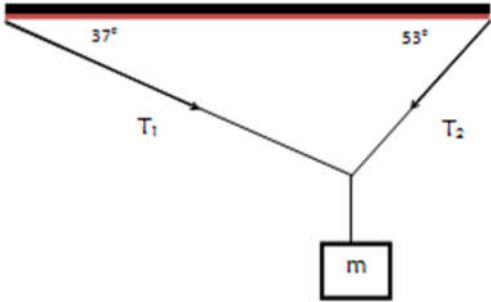
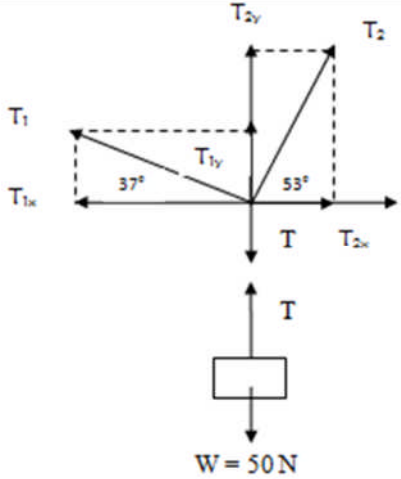
**2. Instrumen penilaian**

- a. Pertemuan pertama
  - 1) Penilaian Kognitif: melalui *pretest* dan mengerjakan LKPD, instrumen dan kunci jawaban terlampir.
  - 2) Penilaian Keterampilan Proses Sains: melalui pengamatan, instrumen dan rubrik terlampir.
- b. Pertemuan Kedua
  - 1) Penilaian Kognitif: melalui pengerjaan LKPD, instrumen dan kunci jawaban terlampir.
  - 2) Penilaian Keterampilan Proses Sains: melalui pengamatan, instrumen dan rubrik terlampir.
- c. Pertemuan Ketiga
  - 1) Penilaian Kognitif: melalui *posttest* dan mengerjakan LKPD instrumen dan kunci jawaban terlampir.
  - 2) Penilaian Keterampilan Proses Sains: melalui pengamatan, instrumen dan rubrik terlampir.

### KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL *PRETEST*

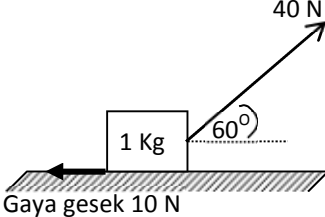
#### HUKUM NEWTON TENTANG GERAK


No. Soal	Indikator	Bentuk Soal	Ranah Kognitif	Soal	Jawaban	Skor
1.	Mendeskripsikan Hukum I Newton	Uraian	C1	Ayub naik bus yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya Ayub terdorong ke muka. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?	Hal tersebut terjadi karena sifat kelembaman dari Ayub	1
2.	Memformulasikan Hukum I Newton		C3	Beban yang beratnya 50 N tergantung pada 2 tali seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ( $\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\sin 53^\circ = 0,8$ ). Tentukanlah berapa besar gaya tegangan tali $T_1$ dan $T_2$ !	<p>Diketahui: <math>w = 50 \text{ N}</math></p> <p>Ditanya : <math>T_1</math> dan <math>T_2</math>?</p> <p>Jawab :</p> <p>Gambar dahulu diagram gaya-gayanya seperti pada gambar berikut.</p>	5

						
				<p>Selanjutnya kita tinjau beban W.</p> <p>Karena beban diam, maka <math>\sum F = 0</math></p> $T - W = 0$ $T = W = 50 \text{ N}$ <p>Kemudian kita tinjau pada cabang tali</p>		

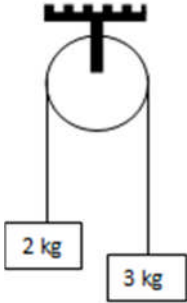
					<p>- Arah mendatar (horizontal)</p> $\sum F_x = 0$ $T_{2x} - T_{1x} = 0$ $T_2 \cos 53^0 = T_1 \cos 37^0$ $0,6 T_2 = 0,8 T_1$ $T_1 = 0,75 T_2$ <p>- Arah vertikal (sumbu Y)</p> $\sum F_y = 0$ $T_{1y} + T_{2y} - T = 0$ $T_1 \sin 37^0 + T_2 \sin 53^0 - 50 = 0$ $0,75 T_2 \cdot 0,6 + T_2 \cdot 0,8 - 50 = 0$ $0,45 T_2 + 0,8 T_2 = 50$ $T_2 = \frac{50}{1,25} = 40 \text{ N}$	
--	--	--	--	--	---	--

					$T_1 = 0,75 T_2$ $= 0,75 (40) = 30 \text{ N}$	
3.	Menyebutkan contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari.		C2	Sebutkan beberapa contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 2)	a. Gejala tubuh bergerak maju ketika mulanya motor bergerak cepat, tiba-tiba di rem mendadak. b. Gejala tubuh bergerak miring ketika mobil berbelok dengan kecepatan konstan. c. Batu bata terjatuh dari troli ketika mulanya troli bergerak cepat, tiba-tiba berhenti menabrak batu.	2
4.	Mendeskripsikan Hukum II Newton		C2	Dari Hukum II Newton dapat disimpulkan bahwa jika gaya yang bekerja pada sebuah benda berubah, maka apa yang akan terjadi?	Massa tidak berubah dan percepatannya berubah	1

5.	Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan suatu benda yang bergerak lurus		C3	Sebuah benda bermassa $M$ diberi gaya $F$ , percepatan yang terjadi $a$ . Bila benda sejenis bermassa $2M$ dengan cara yang sama diberi gaya $8F$ , berapakah percepatan yang terjadi?	$4a_1$ Cara: $\frac{a_2}{a_1} = \frac{8F}{2M} \times \frac{M}{F} = 4a_1$	3
6.	Mengidentifikasi contoh penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari		C4	Berdasarkan gambar di bawah ini, besarnya percepatan benda karena gaya 40 N adalah... $\text{m/s}^2$ . 	Diketahui: $m = 1 \text{ kg}$ $F = 40 \text{ N}$ $\theta = 60^\circ$ $\mu_s = 10 \text{ N}$ Ditanya: $a$ ? Jawab: $a = \frac{\sum F}{m} = \frac{F \cos \theta - 10 \text{ N}}{1 \text{ kg}}$ <hr/> $= 10 \text{ m/s}^2$	4

7.	Mengidentifikasi contoh penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari		C4	<p>Seseorang berdiri dalam sebuah lift yang turun ke bawah dengan percepatan <math>2 \text{ m/s}^2</math> seperti ditunjukkan pada gambar. Jika massa orang tersebut <math>50 \text{ kg}</math>, maka berapakah gaya normal lantai lift terhadap orang tersebut? (percepatan gravitasi = <math>10 \text{ m/s}^2</math>)</p> 	<p>Diketahui: <math>a = 2 \text{ m/s}^2</math>  <math>m = 50 \text{ kg}</math>  <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>  <math>w = m \cdot g = 500 \text{ N}</math></p> <p>Ditanya: <math>N</math>?          Jawab:  <math>\sum F = ma</math>  <math>W - N = ma</math>  <math>N = w - ma</math>  <math>= 500 - 50 \cdot 2</math>  <math>= 500 - 100</math>  <math>= 400 \text{ N}</math></p>	5
8.			C4	<p>Dua benda bermassa <math>2 \text{ kg}</math> dan <math>3 \text{ kg}</math> diikat tali kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti</p>	<p>Diketahui:  <math>m_1 = 2 \text{ kg} \rightarrow W_1 = 20 \text{ N}</math>  <math>m_2 = 3 \text{ kg} \rightarrow W_2 = 30 \text{ N}</math></p>	5



				<p>gambar. Bila besar percepatan gravitasi adalah <math>10 \text{ m/s}^2</math>, tentukan:</p> <p>a. Percepatan sistem</p> <p>b. Gaya tegangan tali</p> 	<p><math>a = 10 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Ditanya: a. <math>a</math>?</p> <p>b. <math>T</math>?</p> <p>Jawab:</p> <p>a. <math>a</math> _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>b. <math>T_1 = T_2</math></p> <p><math>= ma</math></p> <p><math>W_1 - T_1 = m_1 a</math></p> <p><math>20 - T_1 = 2 (2)</math></p> <p><math>T_1 = 20 + 4 = 24 \text{ N}</math></p> <p><math>T_2 - W_2 = m_2 a</math></p> <p><math>T_2 - 30 = 3 (2)</math></p> <p><math>T_2 = 30 - 6 = 24 \text{ N}</math></p>	
--	--	--	--	---	--	--

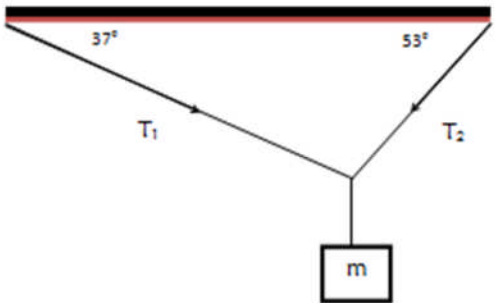
9.	Mendeskripsikan Hukum III Newton		C2	Makin besar gaya yang kita berikan pada dinding tembok, makin besar pula gaya yang kita terima dari tembok tersebut. Jadi, jika gaya yang diberikan besarnya adalah $F$ , maka berapakah besar gaya yang diterima?	Besarnya sama dengan $F$ dengan arah yang berlawanan. Alasan: Menurut Hukum III Newton, $F_{aksi} = -F_{reaksi}$ , artinya gaya reaksi memiliki nilai yang sama dengan gaya aksi tetapi memiliki arah yang berlawanan.	2
10.	Memformulasikan Hukum III Newton		C2	Mengapa saat tangan kita memukul tembok dengan gaya $F$ , tangan kita merasa kesakitan?	Karena tembok memberikan gaya reaksi sebesar $F$ yang arahnya berlawanan dengan gaya yang kita berikan. Gaya tolak inilah yang menyebabkan kita sakit.	1
11.	Mengidentifikasi contoh-contoh penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-		C1	Dari beberapa pernyataan berikut, tuliskan pernyataan yang merupakan pasangan aksi-reaksi atau bukan pasangan aksi-reaksi!	Semua pernyataan termasuk pasangan aksi-reaksi, kecuali pernyataan c. Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja	1

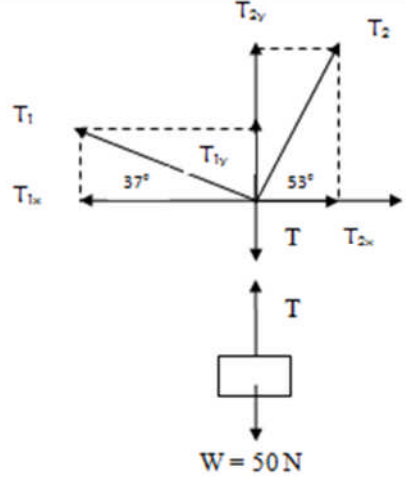
	hari			<p>a. Gaya tolak – menolak antara dua benda bermuatan listrik sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>b. Gaya tolak menolak dua kutub magnet sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>c. Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>d. Gaya tarik menarik bumi – bulan (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>e. Gaya tarik menarik dua kawat sejajar berarus listrik (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p>	<p>Alasan:</p> <p>Hukum III Newton, gaya bekerja pada 2 buah benda. Pada pernyataan c, gaya normal dan berat berlaku pada satu benda yang sama.</p>	
--	------	--	--	---	---	--

### KISI-KISI DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL *POSTTEST*

#### HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

No. Soal	Indikator	Bentuk Soal	Ranah Kognitif	Soal	Jawaban	Skor
1	Mendeskripsikan Hukum I Newton	Uraian	C1	Ayub naik bus yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya Ayub terdorong ke muka. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?	Hal tersebut terjadi karena sifat kelembaman dari Ayub	1
2.	Mendeskripsikan Hukum II Newton		C2	Dari Hukum II Newton dapat disimpulkan bahwa jika gaya yang bekerja pada sebuah benda berubah, maka apa yang akan terjadi?	Massa tidak berubah dan percepatannya berubah	1
3.	Mendeskripsikan Hukum III Newton		C2	Makin besar gaya yang kita berikan pada dinding tembok, makin besar pula gaya yang kita terima dari tembok tersebut. Jadi, jika gaya yang diberikan besarnya adalah F, maka berapakah	Besarnya sama dengan F dengan arah yang berlawanan. Alasan: Menurut Hukum III Newton, $F_{aksi} = - F_{reaksi}$ , artinya gaya	2

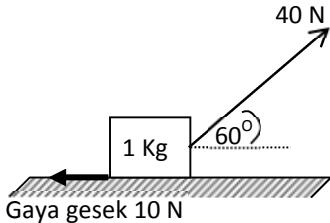
				besar gaya yang diterima?	reaksi memiliki nilai yang sama dengan gaya aksi tetapi memiliki arah yang berlainan.	
4.	Memformulasikan Hukum I Newton		C3	<p>Beban yang beratnya 50 N tergantung pada 2 tali seperti ditunjukkan pada gambar di bawah (<math>\sin 37^\circ = 0,6</math> dan <math>\sin 53^\circ = 0,8</math>). Tentukanlah berapa besar gaya tegangan tali <math>T_1</math> dan <math>T_2</math>!</p> 	<p>Diketahui: <math>w = 50 \text{ N}</math>  Ditanya : <math>T_1</math> dan <math>T_2</math>?  Jawab :</p> <p>Gambar dahulu diagram gaya-gayanya seperti pada gambar berikut.</p>	5


					 <p>Selanjutnya kita tinjau beban W.</p> <p>Karena beban diam, maka <math>\sum F = 0</math></p> $T - W = 0$ $T = W = 50 \text{ N}$ <p>Kemudian kita tinjau pada cabang tali</p>	
--	--	--	--	--	--	--

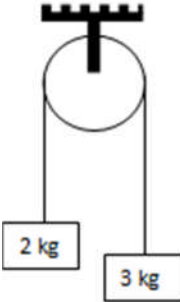
					<p>- Arah mendatar (horizontal)</p> $\sum F_x = 0$ $T_{2x} - T_{1x} = 0$ $T_2 \cos 53^\circ = T_1 \cos 37^\circ$ $0,6 T_2 = 0,8 T_1$ $T_1 = 0,75 T_2$ <p>- Arah vertikal (sumbu Y)</p> $\sum F_y = 0$ $T_{1y} + T_{2y} - T = 0$ $T_1 \sin 37^\circ + T_2 \sin 53^\circ - 50 = 0$ $0,75 T_2 \cdot 0,6 + T_2 \cdot 0,8 - 50 = 0$ $0,45 T_2 + 0,8 T_2 = 50$ $T_2 = \frac{50}{1,25} = 40 \text{ N}$	
--	--	--	--	--	---	--

					$T_1 = 0,75 T_2$ $= 0,75 (40) = 30 \text{ N}$	
5.	Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan suatu benda yang bergerak lurus		C3	Sebuah benda bermassa M diberi gaya F, percepatan yang terjadi a. Bila benda sejenis bermassa 2M dengan cara yang sama diberi gaya 8F, berapakah percepatan yang terjadi?	$4a_1$ Cara: $\frac{a_2}{a_1} = \frac{8F}{2M} \times \frac{M}{F} = 4a_1$	3
6.	Memformulasikan Hukum III Newton		C2	Mengapa saat tangan kita memukul tembok dengan gaya F, tangan kita merasa kesakitan?	Karena tembok memberikan gaya reaksi sebesar F yang arahnya berlawanan dengan gaya yang kita berikan. Gaya tolak inilah yang menyebabkan kita sakit.	1
7.	Menyebutkan contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari.		C2	Sebutkan beberapa contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 2)	a. Gejala tubuh bergerak maju ketika mulanya motor bergerak cepat, tiba-tiba di rem mendadak. b. Gejala tubuh bergerak miring	2



					<p>ketika mobil berbelok dengan kecepatan konstan.</p> <p>c. Batu bata terjatuh dari troli ketika mulanya troli bergerak cepat, tiba-tiba berhenti menabrak batu.</p>	
8.	Mengidentifikasi contoh penerapan prinsip Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari.		C4	<p>Berdasarkan gambar di bawah ini, besarnya percepatan benda karena gaya 40 N adalah... <math>\text{m/s}^2</math>.</p>  <p style="text-align: center;"> <math>40\text{ N}</math>  <math>60^\circ</math>  <math>1\text{ Kg}</math>          Gaya gesek <math>10\text{ N}</math> </p>	<p>Diketahui: <math>m = 1\text{ kg}</math>  <math>F = 40\text{ N}</math>  <math>\theta = 60^\circ</math>  <math>\mu_s = 10\text{ N}</math></p> <p>Ditanya: <math>a</math>?</p> <p>Jawab:</p> $a = \frac{\sum F}{m} = \frac{F \cos \theta - 10\text{ N}}{1\text{ kg}}$ <hr style="width: 10%; margin: 10px auto;"/> $= 10\text{ m/s}^2$	4

9.	Mengidentifikasi contoh penerapan Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari.		C4	<p>Seseorang berdiri dalam sebuah lift yang turun ke bawah dengan percepatan <math>2 \text{ m/s}^2</math> seperti ditunjukkan pada gambar. Jika massa orang tersebut <math>50 \text{ kg}</math>, maka berapakah gaya normal lantai lift terhadap orang tersebut? (percepatan gravitasi = <math>10 \text{ m/s}^2</math>)</p> 	<p>Diketahui: <math>a = 2 \text{ m/s}^2</math>  <math>m = 50 \text{ kg}</math>  <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>  <math>w = m \cdot g = 500 \text{ N}</math></p> <p>Ditanya: <math>N</math>?          Jawab:  <math>\sum F = ma</math>  <math>W - N = ma</math>  <math>N = w - ma</math>  <math>= 500 - 50 \cdot 2</math>  <math>= 500 - 100</math>  <math>= 400 \text{ N}</math></p>	5
10.	Mengidentifikasi contoh penerapan Hukum II Newton		C4	<p>Dua benda bermassa <math>2 \text{ kg}</math> dan <math>3 \text{ kg}</math> diikat tali kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti</p>	<p>Diketahui:  <math>m_1 = 2 \text{ kg} \rightarrow W_1 = 20 \text{ N}</math>  <math>m_2 = 3 \text{ kg} \rightarrow W_2 = 30 \text{ N}</math></p>	5

	dalam kehidupan sehari-hari.			<p>gambar. Bila besar percepatan gravitasi adalah <math>10 \text{ m/s}^2</math>, tentukan:</p> <p>a. Percepatan sistem</p> <p>b. Gaya tegangan tali</p> 	<p><math>a = 10 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Ditanya: a. <math>a</math>? b. <math>T</math>?</p> <p>Jawab:</p> <p>a. <math>a</math> _____ _____ _____</p> <p>b. <math>T_1 = T_2</math> <math>= ma</math> <math>W_1 - T_1 = m_1 a</math> <math>20 - T_1 = 2 (2)</math> <math>T_1 = 20 + 4 = 24 \text{ N}</math></p> <p><math>T_2 - W_2 = m_2 a</math> <math>T_2 - 30 = 3 (2)</math> <math>T_2 = 30 - 6 = 24 \text{ N}</math></p>	
--	------------------------------	--	--	---	---	--

11.	Mengidentifikasi contoh-contoh penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari		C1	<p>Dari beberapa pernyataan berikut, tuliskan pernyataan yang merupakan pasangan aksi-reaksi atau bukan pasangan aksi-reaksi!</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gaya tolak – menolak antara dua benda bermuatan listrik sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</li> <li>Gaya tolak menolak dua kutub magnet sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</li> <li>Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</li> <li>Gaya tarik menarik bumi – bulan (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</li> <li>Gaya tarik menarik dua kawat sejajar berarus listrik (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</li> </ol>	<p>Semua pernyataan termasuk pasangan aksi-reaksi, kecuali pernyataan c. Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja</p> <p>Alasan:</p> <p>Hukum III Newton, gaya bekerja pada 2 buah benda. Pada pernyataan c, gaya normal dan berat berlaku pada satu benda yang sama.</p>	1
-----	---	--	----	---	--	---

**SOAL PRETEST**  
**HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

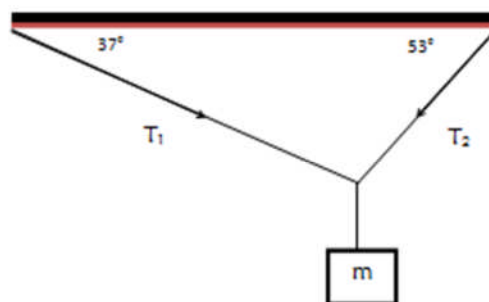
Mata Pelajaran : FISIKA  
 Satuan Pendidikan : SMA  
 Kelas / Program : X / IPA  
 Waktu : 45 Menit

**PETUNJUK UMUM**

1. Tulis nomor dan nama Anda pada lembar jawaban yang disediakan.
2. Periksa dan bacalah petunjuk soal dengan teliti sebelum Anda bekerja.
3. Tulis jawaban anda dilembar jawaban yang telah disediakan.
4. Gunakan waktu dengan efektif dan efisien.
5. Periksa kembali jawaban Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

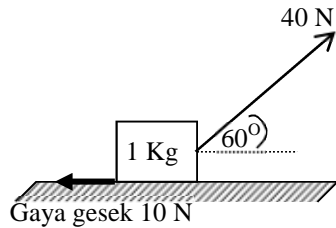
**SOAL :**

1. Ayub naik bus yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya Ayub terdorong ke muka. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?
2. Beban yang beratnya 50 N tergantung pada 2 tali seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ( $\sin 37^\circ = 0,6$  dan  $\sin 53^\circ = 0,8$ ). Tentukanlah berapa besar gaya tegangan tali  $T_1$  dan  $T_2$ !



3. Sebutkan beberapa contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 2)
4. Dari Hukum II Newton dapat disimpulkan bahwa jika gaya yang bekerja pada sebuah benda berubah, maka apa yang akan terjadi?

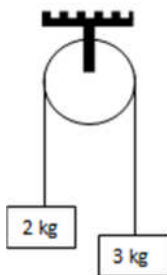
5. Sebuah benda bermassa  $M$  diberi gaya  $F$ , percepatan yang terjadi  $a$ . Bila benda sejenis bermassa  $2M$  dengan cara yang sama diberi gaya  $8F$ , berapakah percepatan yang terjadi?
6. Berdasarkan gambar di bawah ini, besarnya percepatan benda karena gaya  $40\text{ N}$  adalah...  $\text{m/s}^2$ .



7. Seseorang berdiri dalam sebuah lift yang turun ke bawah dengan percepatan  $2\text{ m/s}^2$  seperti ditunjukkan pada gambar. Jika massa orang tersebut  $50\text{ kg}$ , maka berapakah gaya normal lantai lift terhadap orang tersebut? (percepatan gravitasi  $= 10\text{ m/s}^2$ )



8. Dua benda bermassa  $2\text{ kg}$  dan  $3\text{ kg}$  diikat tali kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti gambar. Bila besar percepatan gravitasi adalah  $10\text{ m/s}^2$ , tentukan:
  - a. Percepatan sistem
  - b. Gaya tegangan tali



9. Makin besar gaya yang kita berikan pada dinding tembok, makin besar pula gaya yang kita terima dari tembok tersebut. Jadi, jika gaya yang diberikan besarnya adalah  $F$ , maka berapakah besar gaya yang diterima?
10. Mengapa saat tangan kita memukul tembok dengan gaya  $F$ , tangan kita merasa kesakitan?
11. Dari beberapa pernyataan berikut, tuliskan pernyataan yang merupakan pasangan aksi-reaksi atau bukan pasangan aksi-reaksi!
  - a. Gaya tolak – menolak antara dua benda bermuatan listrik sejenis  
(aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)
  - b. Gaya tolak menolak dua kutub magnet sejenis  
(aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)
  - c. Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja  
(aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)
  - d. Gaya tarik menarik bumi – bulan  
(aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)
  - e. Gaya tarik menarik dua kawat sejajar berarus listrik  
(aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)

Good Luck ☺ ☺ ☺

**SOAL POSTTEST**  
**HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

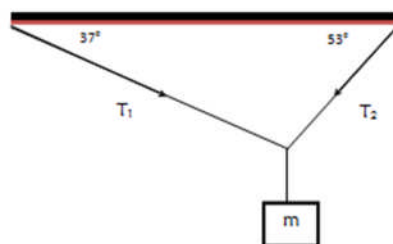
Mata Pelajaran : FISIKA  
 Satuan Pendidikan : SMA  
 Kelas / Program : X / IPA  
 Waktu : 45 Menit

**PETUNJUK UMUM**

1. Tulis nomor dan nama Anda pada lembar jawaban yang disediakan.
2. Periksa dan bacalah petunjuk soal dengan teliti sebelum Anda bekerja.
3. Tulis jawaban anda dilembar jawaban yang telah disediakan.
4. Gunakan waktu dengan efektif dan efisien.
5. Periksa kembali jawaban Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

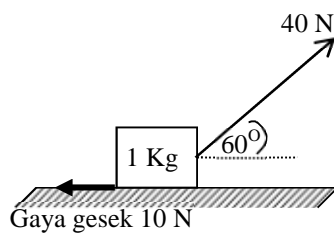
**SOAL :**

1. Ayub naik bus yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya Ayub terdorong ke muka. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?
2. Dari Hukum II Newton dapat disimpulkan bahwa jika gaya yang bekerja pada sebuah benda berubah, maka apa yang akan terjadi?
3. Makin besar gaya yang kita berikan pada dinding tembok, makin besar pula gaya yang kita terima dari tembok tersebut. Jadi, jika gaya yang diberikan besarnya adalah  $F$ , maka berapakah besar gaya yang diterima?
4. Beban yang beratnya 50 N tergantung pada 2 tali seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ( $\sin 37^\circ = 0,6$  dan  $\sin 53^\circ = 0,8$ ). Tentukanlah berapa besar gaya tegangan tali  $T_1$  dan  $T_2$ !





5. Sebuah benda bermassa  $M$  diberi gaya  $F$ , percepatan yang terjadi  $a$ . Bila benda sejenis bermassa  $2M$  dengan cara yang sama diberi gaya  $8F$ , berapakah percepatan yang terjadi?
6. Mengapa saat tangan kita memukul tembok dengan gaya  $F$ , tangan kita merasa kesakitan?
7. Sebutkan beberapa contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 2)
8. Berdasarkan gambar di bawah ini, besarnya percepatan benda karena gaya  $40\text{ N}$  adalah...  $\text{m/s}^2$ .

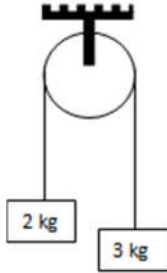


9. Seseorang berdiri dalam sebuah lift yang turun ke bawah dengan percepatan  $2\text{ m/s}^2$  seperti ditunjukkan pada gambar. Jika massa orang tersebut  $50\text{ kg}$ , maka berapakah gaya normal lantai lift terhadap orang tersebut? (percepatan gravitasi  $= 10\text{ m/s}^2$ )



10. Dua benda bermassa 2 kg dan 3 kg diikat tali kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti gambar. Bila besar percepatan gravitasi adalah  $10 \text{ m/s}^2$ , tentukan:

- Percepatan sistem
- Gaya tegangan tali



11. Dari beberapa pernyataan berikut, tuliskan pernyataan yang merupakan pasangan aksi-reaksi atau bukan pasangan aksi-reaksi!
- Gaya tolak – menolak antara dua benda bermuatan listrik sejenis  
(aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)
  - Gaya tolak menolak dua kutub magnet sejenis  
(aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)
  - Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja  
(aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)
  - Gaya tarik menarik bumi – bulan  
(aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)
  - Gaya tarik menarik dua kawat sejajar berarus listrik  
(aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)

Good Luck ☺ ☺ ☺

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT*  
PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON TENTANG GERAK  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK  
DI SMA NEGERI 1 SEYEGAN**

**PETUNJUK PENILAIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains yang dikembangkan meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
2. Untuk penilaian, mohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon menuliskan kekurangan tersebut dengan memberikan tanda agar mudah direvisi dan memberikan saran perbaikan.
4. Bapak/Ibu mohon untuk menuliskan masukan pada kolom di setiap aspek jika diperlukan.
5. Bapak/Ibu mohon memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
6. Bapak/Ibu mohon melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap LKPD ini.

**ANGKET PENILAIAN KUALITAS LKPD**  
**KESESUAIAN DENGAN TATA BAHASA DAN TAMPILAN**

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Penggunaan struktur kalimat jelas	(1) Jika kalimat dalam LKPD menimbulkan makna ganda. (2) Jika kalimat dalam LKPD kurang menimbulkan makna ganda. (3) Jika kalimat dalam LKPD tidak menimbulkan makna ganda.				
2.	Penggunaan struktur kalimat yang sederhana dan pendek	(1) Kalimat yang digunakan panjang sehingga kurang memiliki kejelasan isi. (2) Kalimat yang digunakan sederhana dan pendek namun kurang memiliki kejelasan isi. (3) Kalimat yang digunakan sederhana dan pendek serta memiliki kejelasan isi.				
3.	Bahasa yang digunakan baku dan mudah dipahami	(1) Bahasa yang digunakan dalam LKPD kurang baku dan sulit dipahami. (2) Bahasa yang digunakan dalam LKPD baku namun sulit dipahami. (3) Bahasa yang digunakan dalam LKPD baku dan mudah dipahami.				
4.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kedewasaan peserta didik	(1) Jika semua bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik. (2) Jika beberapa bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik. (3) Jika semua bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik.				

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
5.	Kesesuaian Warna	(1) LKPD disajikan dengan warna-warna yang kurang sesuai. (2) LKPD disajikan dengan warna-warna yang sesuai tetapi kurang memberikan kesan hidup pada objek (sesuai karakteristik). (3) LKPD disajikan dengan warna-warna yang sesuai dan memberikan kesan hidup pada objek (sesuai karakteristik).				
6.	Cover/Sampul	(1) Jika desain sampul menggunakan tulisan dan gambar yang kurang jelas, serta ilustrasi sampul kurang menggambarkan isi/materi dalam LKPD. (2) Jika desain sampul menggunakan tulisan yang jelas namun gambar dan ilustrasi sampul kurang menggambarkan isi/materi dalam LKPD. (3) Jika desain sampul menggunakan tulisan dan gambar yang jelas serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam LKPD.				
7.	Kejelasan Tulisan	(1) Tulisan yang disajikan bukan menggunakan huruf cetak dan sulit dibaca. (2) Tulisan yang disajikan menggunakan huruf cetak tetapi sulit dibaca. (3) Tulisan yang disajikan menggunakan huruf cetak dan mudah dibaca.				
8.	Kejelasan Gambar	(1) Gambar yang disajikan kurang jelas dan kurang dapat menyampaikan pesan atau isi kepada pembaca. (2) Gambar yang disajikan jelas tetapi kurang dapat menyampaikan pesan atau isi kepada pembaca. (3) Gambar yang disajikan jelas dan dapat menyampaikan pesan atau isi kepada pembaca.				

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
9.	Ringkas, sederhana, dan dibatasi pada hal-hal penting	(1) Kalimat dan gambar dibuat panjang, kompleks, dan kurang dibatasi pada hal-hal penting. (2) Kalimat dan gambar dibuat ringkas, sederhana namun kurang dibatasi pada hal-hal penting. (3) Kalimat dan gambar dibuat ringkas, sederhana, dan dibatasi pada hal-hal penting.				
10.	Keseimbangan garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar	(1) Jika garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan kurang seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran maupun perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan. (2) Jika garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan cukup seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran maupun perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan. (3) Jika garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran maupun perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan.				
11.	Menyediakan ruang yang cukup untuk menulis dengan leluasa pada LKPD	(1) Ruang untuk menulis tidak tersedia. (2) Ruang untuk menulis tersedia namun terlalu sempit. (3) Ruang untuk menulis tersedia dan memberi keleluasaan.				
12.	Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya	(1) Tempat untuk mencantumkan identitas tidak tersedia. (2) Tempat untuk mencantumkan identitas tersedia namun terlalu sempit. (3) Tempat untuk mencantumkan identitas tersedia dan memberi keleluasaan.				

### KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

### KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, .....

Validator

.....

NIP. ....

**PENILAIAN KESESUAIAN LKPD TERHADAP PEMBELAJARAN BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT***

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Fase Perkenalan	(1) LKPD tidak menjelaskan mengenai topik dan tujuan pembelajaran. (2) LKPD menjelaskan mengenai topik dan tujuan pembelajaran, tetapi tujuan pembelajaran kurang terukur ketercapaiannya. (3) LKPD menjelaskan mengenai topik dan tujuan pembelajaran serta ukuran keberhasilannya terukur dengan sangat jelas.				
2.	Contoh dan Merumuskan Hipotesis	(1) LKPD tidak memaparkan identifikasi masalah berupa fenomena contoh dan mencontoh dari konsep yang dipelajari, sehingga peserta didik tidak dapat merumuskan hipotesis mengenai konsep tersebut. (2) LKPD memaparkan identifikasi masalah berupa fenomena contoh dan mencontoh dari konsep yang dipelajari namun kurang jelas, sehingga peserta didik kesulitan merumuskan hipotesis mengenai konsep tersebut. (3) LKPD memaparkan identifikasi masalah berupa fenomena contoh dan mencontoh dari konsep yang dipelajari dengan sangat jelas, sehingga peserta didik dapat merumuskan hipotesis mengenai konsep tersebut dengan mudah.				
3.	Siklus Analisis	(1) Tidak terdapat pengujian hipotesis dalam siklus analisis pada LKPD. (2) Terdapat pengujian hipotesis dalam siklus analisis pada LKPD, namun kurang dapat mengarahkan peserta didik pada kesimpulan dari konsep yang dipelajari. (3) Terdapat pengujian hipotesis dalam siklus analisis pada				



		LKPD dan siklus tersebut dapat mengarahkan peserta didik pada kesimpulan dari konsep yang dipelajari.				
4.	Penutup dan Penerapan	(1) Aktivitas pada LKPD tidak diakhiri dengan penutup dan penerapan. (2) Aktivitas pada LKPD diakhiri dengan penutup dan penerapan, namun belum sesuai dengan basis <i>Conceptual Attainment</i> . (3) Aktivitas pada LKPD diakhiri dengan penutup dan penerapan, serta sudah sesuai dengan basis <i>Conceptual Attainment</i> .				

#### KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

#### KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, .....

Validator

.....

NIP. ....

**PENILAIAN KESESUAIAN LKPD TERHADAP PEMBELAJARAN  
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Mengamati	(1) LKPD tidak menyediakan kegiatan mengamati. (2) LKPD menyediakan kegiatan mengamati, tetapi petunjuk yang diberikan kurang jelas. (3) LKPD menyediakan kegiatan mengamati dengan petunjuk yang jelas.				
2.	Menyusun hipotesis	(1) Penyajian fakta kurang jelas sehingga peserta didik kesulitan untuk menyusun hipotesis. (2) Penyajian fakta cukup jelas sehingga peserta didik terarah untuk menyusun hipotesis meskipun belum semuanya sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. (3) Penyajian fakta sangat jelas sehingga peserta didik terarah untuk menyusun hipotesis sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.				
3.	Melakukan percobaan	(1) LKPD menyajikan langkah kegiatan percobaan, tetapi tidak sesuai dengan tujuan. (2) LKPD menyajikan langkah kegiatan percobaan yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, tetapi kalimatnya tidak mudah dipahami. (3) LKPD menyajikan langkah kegiatan percobaan yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dan kalimatnya mudah dipahami.				

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
4.	Mengklasifikasi data ke dalam tabel	(1) LKPD tidak mencantumkan arahan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang sama dan berbeda dari data yang diperoleh. (2) LKPD mencantumkan arahan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang sama dan berbeda dari data yang diperoleh tetapi kurang jelas. (3) LKPD mencantumkan arahan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang sama dan berbeda dari data yang diperoleh dengan jelas.				
5.	Interpretasi data	(1) LKPD mencantumkan arahan untuk menentukan hubungan antar data. (2) LKPD mencantumkan arahan untuk menentukan hubungan antar data dan menentukan konsep yang mendasari suatu data. (3) LKPD mencantumkan arahan untuk menentukan hubungan antar data, menentukan konsep yang mendasari suatu data, dan menarik konsekuensi dari informasi tersebut.				
6.	Membuat kesimpulan	(1) LKPD tidak mengarahkan untuk membuat kesimpulan. (2) LKPD sedikit mengarahkan untuk membuat kesimpulan. (3) LKPD mengarahkan untuk membuat kesimpulan.				
7.	Mengkomunikasikan	(1) LKPD tidak mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan mengkomunikasikan hasil percobaan. (2) LKPD kurang mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tulisan. (3) LKPD mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tulisan.				

### KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

### KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, .....

Validator

.....  
NIP. ....

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT*  
PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON TENTANG GERAK  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK  
DI SMA NEGERI 1 SEYEGAN**

**PETUNJUK PENILAIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dari LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.
2. Untuk penilaian, mohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon menuliskan kekurangan tersebut dengan memberikan tanda agar mudah direvisi dan memberikan saran perbaikan.
4. Bapak/Ibu mohon untuk menuliskan masukan pada kolom di setiap aspek jika diperlukan.
5. Bapak/Ibu mohon memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
6. Bapak/Ibu mohon melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap RPP.

**PENILAIAN KESESUAIAN RPP TERHADAP PEMBELAJARAN  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Identitas	(1) Tidak terdapat identitas RPP seperti nama sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, materi pelajaran, dan alokasi waktu. (2) Terdapat beberapa identitas RPP namun kurang lengkap. (3) Terdapat identitas RPP seperti nama sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, materi pelajaran, dan alokasi waktu.				
2.	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	(1) Tidak terdapat Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam RPP. (2) Terdapat Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam RPP namun tidak sesuai dengan silabus Kurikulum 2013. (3) Terdapat Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam RPP sesuai dengan silabus Kurikulum 2013.				
3.	Indikator Pembelajaran	(1) Tidak terdapat indikator pembelajaran dalam RPP. (2) Terdapat indikator pembelajaran dalam RPP namun tidak sesuai dengan penjabaran Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013. (3) Terdapat indikator pembelajaran dalam RPP yang sesuai dengan penjabaran Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013.				

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
4.	Tujuan Pembelajaran	(1) Tidak terdapat kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran. (2) Terdapat beberapa kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran namun kurang lengkap. (3) Terdapat kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran.				
5.	Materi Pembelajaran	(1) Tidak mendeskripsikan materi pembelajaran yang akan dilakukan. (2) Mendeskripsikan materi pembelajaran yang akan dilakukan namun pembagian materi pada setiap pertemuan kurang proporsional. (3) Mendeskripsikan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan sangat jelas dan pembagian materi pada setiap pertemuan proporsional.				
6.	Kegiatan Pembelajaran	(1) Kegiatan pembelajaran tidak mencerminkan pembelajaran berbasis <i>conceptual attainment</i> . (2) Kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran berbasis <i>conceptual attainment</i> namun kegiatannya tidak dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik. (3) Kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran berbasis <i>conceptual attainment</i> dan kegiatannya dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik.				

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
7.	Penilaian	(1) Dalam RPP ini tidak terdapat penjelasan mengenai sistem penilaian yang akan digunakan. (2) Dalam RPP ini terdapat penjelasan mengenai sistem penilaian yang akan digunakan namun kurang terperinci. (3) Dalam RPP ini terdapat penjelasan mengenai sistem penilaian yang akan digunakan secara terperinci.				
8.	Bahasa	(1) Semua kata yang digunakan tidak baku dan tidak sesuai dengan EYD. (2) Terdapat beberapa kata yang digunakan tidak baku dan tidak sesuai dengan EYD. (3) Semua kata yang digunakan baku dan sesuai dengan EYD.				
9.	Alokasi Waktu	(1) Alokasi waktu yang digunakan tidak sesuai dengan kegiatan pembelajaran dan tidak terdapat rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran. (2) Alokasi waktu yang digunakan sesuai dengan kegiatan pembelajaran namun tidak terdapat rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran. (3) Alokasi waktu yang digunakan sesuai dengan kegiatan pembelajaran dan terdapat rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran.				



### KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

### KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, .....

Validator

.....

NIP. ....

### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

#### TERHADAP PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gerak  
 Sekolah : SMA N 1 Seyegan  
 Nama Peserta Didik : .....  
 Kelas/No. Absen : ..... / .....

#### Petunjuk Pengisian

- Jawablah angket ini dengan sejujur-jujurnya.
- Berilah tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda pada tempat yang tersedia dengan keterangan sebagai berikut:
  - SS : Sangat Setuju
  - S : Setuju
  - TS : Tidak Setuju
  - STS : Sangat Tidak Setuju
- Berilah komentar dan saran terhadap LKPD yang sudah kalian gunakan. Tuliskan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

No.	Aspek Penilaian	Skor				Komentar dan Saran
		SS	S	TS	STS	
1.	Penyajian fakta/fenomena alam yang relevan untuk mengeksplorasi kemampuan peserta didik					
2.	LKPD menyediakan tempat untuk mencantumkan identitas					
3.	Tulisan dalam LKPD sukar dibaca karena terlalu kecil					
4.	Kalimat dalam LKPD ringkas, sederhana, dan pendek					
5.	Tersedia ruang yang memberikan keleluasaan untuk menulis pada LKPD					
6.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD adalah bahasa baku					
7.	LKPD tidak memberikan petunjuk eksperimen yang jelas					
8.	LKPD disajikan dengan warna yang sesuai dan menarik					
9.	LKPD dapat membantu merumuskan					

	hipotesis					
10.	Cover LKPD menggunakan tulisan dan gambar yang menarik					
11.	Perpaduan garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan dalam LKPD seimbang					
12.	Struktur kalimat pada LKPD jelas					
13.	Gambar yang disajikan dalam LKPD kurang sesuai					
14.	LKPD mengarahkan untuk membuat kesimpulan					
15.	LKPD mempermudah untuk melakukan kegiatan pengamatan					
16.	LKPD menyediakan tabel yang dapat memudahkan penulisan hasil percobaan					

Responden,

---

*Peserta Didik SMA*

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN**  
**MENGUNAKAN PENDEKATAN *CONCEPTUAL ATTAINMENT***

Materi : Hukum Newton Tentang Gerak

Kelas/ Kelompok : .....

Pertemuan ke : .....

**Petunjuk Pengisian**

Berikan penilaian dengan memberi tanda checklist (√) pada kolom yang tersedia.

No.	Fase dalam <i>Conceptual Attainment</i>	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Kegiatan Peserta Didik	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak		Ya	Tidak
1.	Perkenalan	Guru membuka pelajaran dengan menyapa peserta didik dan memberi salam.			Peserta didik menjawab salam dari guru		
		Guru menginformasikan kepada peserta didik mengenai materi yang akan dipelajari selama beberapa pertemuan ke depan.			Peserta didik menyimak penjelasan dari guru		
		Guru menyampaikan bahwa model pembelajaran yang akan digunakan adalah <i>Conceptual Attainment</i>			Peserta didik menyimak penjelasan dari guru		
		Guru menyampaikan materi dan tujuan pembelajaran pada hari tersebut.			Peserta didik menyimak penjelasan dari guru		

No.	Fase dalam <i>Conceptual Attainment</i>	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Kegiatan Peserta Didik	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak		Ya	Tidak
2.	Fase Contoh dan Merumuskan Hipotesis	Guru membimbing peserta didik untuk mengamati contoh fenomena yang tertera dalam LKPD			Peserta didik mengamati contoh fenomena dalam LKPD		
		Guru membimbing peserta didik untuk membuat hipotesis berdasarkan fenomena yang dipaparkan dalam LKPD			Peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk membahas hipotesis mengenai fenomena yang dipaparkan		
3.	Siklus Analisis	Guru menjelaskan kepada peserta didik bahwa siklus analisis terdiri dari petunjuk eksperimen, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan penarikan kesimpulan.			Peserta didik menyimak penjelasan dari guru		
		Guru menyiapkan beberapa alat untuk menganalisis fenomena dalam LKPD			Peserta didik memilih alat dan bahan yang sesuai untuk digunakan dalam eksperimen		
		Guru memantau kegiatan eksperimen dengan mengunjungi setiap kelompok			Peserta didik melakukan eksperimen dan diskusi kelompok		
4.	Penutup dan Penerapan	Guru mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi dan menjelaskan beberapa contoh penerapan eksperimen dalam kehidupan			Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya		
		Guru membimbing peserta didik melakukan refleksi kegiatan yang sudah dilaksanakan			Peserta didik menyimak dan menjawab pertanyaan dari guru		

No.	Fase dalam <i>Conceptual Attainment</i>	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Kegiatan Peserta Didik	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak		Ya	Tidak
		Guru mengklarifikasi apabila terdapat kesalahan konsep dalam aktivitas pembelajaran			Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru		
		Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam			Peserta didik menjawab salam dari guru		

Seyegan, Januari 2017

Observer,

(.....)

**PETUNJUK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI  
KETERAMPILAN PROSES SAINS**

1. Tuliskan nomor presensi peserta didik pada kolom “Nomor Absen”
2. Tuliskan besar skor yang didapatkan oleh masing-masing peserta didik.
3. Kriteria penilaian:

Skor 4 apabila terdapat 4 indikator yang muncul

Skor 3 apabila terdapat 3 indikator yang muncul

Skor 2 apabila terdapat 2 indikator yang muncul

Skor 1 apabila terdapat 1 indikator yang muncul

### LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

No	Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian
1.	Mengamati	a. Melakukan pengamatan sesuai dengan petunjuk pada LKPD b. Melakukan pengamatan dengan menggunakan lebih dari satu indra c. Mengamati skala pada alat ukur dengan benar d. Mengamati satuan yang digunakan
2.	Menyusun Hipotesis	a. Menuliskan hipotesis dalam kalimat yang mudah dipahami b. Menuliskan hipotesis sesuai dengan fenomena yang dipaparkan c. Menuliskan besaran-besaran yang terlibat dalam eksperimen d. Menunjukkan hubungan antar besaran
3.	Melakukan Eksperimen	a. Melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD b. Menggunakan alat ukur sesuai dengan besaran yang diukur c. Menggunakan satuan yang sesuai dengan pengukuran d. Menggunakan alat ukur dengan baik
4.	Mengklasifikasikan Data ke dalam Tabel	a. Menuliskan hasil eksperimen ke dalam tabel b. Mengelompokkan hasil eksperimen sesuai dengan alat ukur c. Mengelompokkan hasil eksperimen sesuai dengan besaran



		d. Menuliskan hasil eksperimen sesuai dengan satuan
5.	Menginterpretasi Data	a. Menjawab pertanyaan pada LKPD b. Menganalisis data eksperimen c. Menghubungkan antar besaran-besaran yang terlibat d. Menginterpretasikan data yang diperoleh
6.	Menyimpulkan	a. Melakukan diskusi hasil eksperimen dengan kelompok masing-masing b. Menemukan kesimpulan berdasarkan diskusi kelompoknya c. Menuliskan kesimpulan berdasarkan tujuan d. Menuliskan hubungan antar besaran-besaran
7.	Mengomunikasikan	a. Melakukan diskusi kelompok b. Melakukan tanya jawab antar anggota kelompok c. Menuliskan hasil eksperimen dengan benar dan tepat d. Menuliskan hasil diskusi kelompok dengan kalimat yang mudah dipahami

## LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA .....

**Eksperimen** : .....

**Kelompok** : .....

No. Absen	Aspek yang Dinilai							Jumlah
	Mengamati	Menyusun Hipotesis	Melakukan Eksperimen	Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengomunikasikan	

Kelompok : .....

No. Absen	Aspek yang Dinilai							Jumlah
	Mengamati	Menyusun Hipotesis	Melakukan Eksperimen	Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengomunikasikan	

Seyegan, Januari 2017

Observer,

(.....)

**RUBRIK PENILAIAN**  
**KETERAMPILAN PROSES SAINS DARI HASIL Pengerjaan LKPD *CONCEPTUAL ATTAINMENT***

No.	Kategori	No. Pertanyaan		Kunci Jawaban *)	Skor																						
1.	Mengamati dan Menyusun Hipotesis	a.	Hukum I Newton FASE 2: Contoh dan Pembuatan Hipotesis PEMBUATAN HIPOTESIS (2, 3, 4)	2. Mengapa ketika awalnya pasien yang duduk di kursi roda dalam keadaan diam, lalu tiba-tiba didorong ke depan, tubuh pasien akan bergerak ke belakang? (gambar 2) 3. Apa yang terjadi pada buku tulis setelah kertas ditarik dengan cepat atau disentakkan? (gambar 3) 4. Apa yang menyebabkan perubahan gerak benda?	6																						
		b.	Hukum II Newton FASE 2: Contoh dan Pembuatan Hipotesis PEMBUATAN HIPOTESIS (1, 2)	1. Mengapa batu kecil lebih mudah ditarik/digerakkan dibandingkan dengan batu besar? (gambar 1) 2. Mengapa pria dewasa (gambar 3) lebih mudah mendorong mobil dibandingkan dengan seorang anak (gambar 2)?	4																						
		c.	Hukum III Newton FASE 2: Contoh dan Pembuatan Hipotesis PEMBUATAN HIPOTESIS (1, 2)	1. Mengapa laki-laki tersebut terdorong ke belakang setelah mendorong dinding? (gambar 1) 2. Mengapa kaki seorang anak tersebut seolah-olah tertarik ke dinding ketika ia mulai menarik neraca pegasnya? (gambar 2)	4																						
2.	Melakukan Eksperimen dan Mengklasifikasi Data ke Dalam Tabel	a.	Hukum I Newton FASE 3: Siklus Analisis PENGUMPULAN DATA (4)	4. <table><tr><th rowspan="2">Perlakuan ke-</th><th colspan="2">Gaya (Besarnya dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])</th><th rowspan="2">Resultan Gaya</th><th rowspan="2">Keadaan Balok (Diam/Bergerak)</th></tr><tr><th>F<sub>1</sub></th><th>F<sub>2</sub></th></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>-2</td><td>0</td><td>diam</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>-3</td><td>0</td><td>diam</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>-4</td><td>0</td><td>diam</td></tr></table>	Perlakuan ke-	Gaya (Besarnya dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])		Resultan Gaya	Keadaan Balok (Diam/Bergerak)	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	1	2	-2	0	diam	2	3	-3	0	diam	3	4	-4	0	diam	3
Perlakuan ke-	Gaya (Besarnya dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])		Resultan Gaya	Keadaan Balok (Diam/Bergerak)																							
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>																									
1	2	-2	0	diam																							
2	3	-3	0	diam																							
3	4	-4	0	diam																							

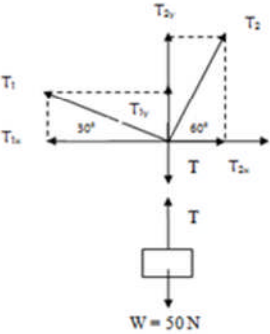
		b.	Hukum III Newton FASE 3: Siklus Analisis PENGUMPULAN DATA (4)	<div>4.<table><tr><th rowspan="2">Perlakuan ke-</th><th colspan="2">Gaya Aksi/<math>F_{aksi}</math></th><th colspan="2">Gaya Reaksi/<math>F_{reaksi}</math></th></tr><tr><th>Besar (N)</th><th>Arah (ke kanan [+]/ ke kiri[-])</th><th>Besar (N)</th><th>Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])</th></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>ke kanan (+)</td><td>1</td><td>ke kiri (-)</td></tr><tr><td>2</td><td>1,5</td><td>ke kanan (+)</td><td>1,5</td><td>ke kiri (-)</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>ke kanan (+)</td><td>2</td><td>ke kiri (-)</td></tr><tr><td>4</td><td>2,5</td><td>ke kanan (+)</td><td>2,5</td><td>ke kiri (-)</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td><td>ke kanan (+)</td><td>3</td><td>ke kiri (-)</td></tr></table></div>	Perlakuan ke-	Gaya Aksi/ $F_{aksi}$		Gaya Reaksi/ $F_{reaksi}$		Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri[-])	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])	1	1	ke kanan (+)	1	ke kiri (-)	2	1,5	ke kanan (+)	1,5	ke kiri (-)	3	2	ke kanan (+)	2	ke kiri (-)	4	2,5	ke kanan (+)	2,5	ke kiri (-)	5	3	ke kanan (+)	3	ke kiri (-)	5
Perlakuan ke-	Gaya Aksi/ $F_{aksi}$		Gaya Reaksi/ $F_{reaksi}$																																				
	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri[-])	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])																																			
1	1	ke kanan (+)	1	ke kiri (-)																																			
2	1,5	ke kanan (+)	1,5	ke kiri (-)																																			
3	2	ke kanan (+)	2	ke kiri (-)																																			
4	2,5	ke kanan (+)	2,5	ke kiri (-)																																			
5	3	ke kanan (+)	3	ke kiri (-)																																			
3.	Interpretasi Data (Pengujian Hipotesis)	a.	Hukum I Newton FASE 3: Siklus Analisis PENGUJIAN HIPOTESIS (2, 3, 4, 5)	<div>2. Penyebab tubuh pasien bergerak ke belakang ketika seorang perawat tiba-tiba mendorongnya ke depan adalah karena adanya sifat kelembaman seperti yang disebutkan pada Hukum I Newton. Tubuh awalnya dalam keadaan diam dan secara tiba-tiba dipaksa bergerak karena dorongan, sehingga tubuh cenderung mempertahankan posisi awalnya yang dalam keadaan diam, sehingga terkesan tertarik ke belakang. (gambar 2)</div> <div>3. Buku tetap berada di atas meja dan tidak bergerak. (gambar 3)</div> <div>4. Penyebab perubahan gerak benda adalah adanya gaya.</div> <div>5. Berdasarkan hasil eksperimen, resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, menyebabkan benda tidak bergerak/diam. Hasil yang didapatkan sesuai dengan hukum I Newton. Jika dituliskan secara matematis :</div>	8																																		

		b.	<p>Hukum II Newton FASE 3: Siklus Analisis PENGUJIAN HIPOTESIS (1, 2, 3, 4, 5)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyebab batu kecil lebih mudah ditarik/digerakkan dibandingkan dengan batu besar adalah karena batu kecil memiliki massa yang lebih kecil (ringan) daripada batu besar, sehingga batu kecil lebih mudah digerakkan.</li> <li>2. Penyebab pria dewasa (gambar 3) lebih mudah mendorong mobil dibandingkan dengan seorang anak (gambar 2) adalah karena pria dewasa memiliki gaya yang lebih besar daripada gaya yang dimiliki oleh seorang anak, sehingga pria dewasa lebih mudah mendorong mobil daripada seorang anak.</li> <li>3. Berdasarkan pengamatan video eksperimen 1 (gambar 1), bola pertama percepatannya lebih besar, karena gaya pada bola 1 lebih besar daripada gaya pada bola 2 (<math>F_1 &gt; F_2</math>). Bola yang percepatannya lebih besar akan menempuh jarak yang lebih jauh.</li> <li>4. Berdasarkan pengamatan video eksperimen 2 (gambar 2), bola pertama percepatannya lebih kecil, karena massa pada bola 1 lebih besar (berat) daripada massa pada bola 2 (<math>m_1 &gt; m_2</math>). Bola yang percepatannya lebih besar akan menempuh jarak yang lebih jauh.</li> <li>5. Rumusan hubungan secara keseluruhan antara massa, gaya dengan percepatan yang dialami oleh benda berdasarkan eksperimen pertama dan kedua adalah:</li> </ol> $F \propto m$ $F \propto a$ $a \propto \frac{1}{m}$ <p>Jadi, bisa disatukan menjadi:</p> $a \propto \frac{F}{m}$ $a = \frac{F}{m}$ $F = ma$	10
--	--	----	--	---	----

		c.	Hukum III Newton FASE 3: Siklus Analisis PENGUJIAN HIPOTESIS (1, 2, 3, 4)	<p>1. Penyebab laki-laki tersebut terdorong ke belakang setelah mendorong dinding adalah karena dinding memberikan gaya yang sama namun berlawanan arah dengan gaya yang di berikan oleh seorang laki-laki pada dinding.</p> <p>2. Penyebab kaki seorang anak tersebut seolah-olah tertarik ke dinding ketika ia mulai menarik neraca pegasnya adalah karena gaya tarik yang diberikan oleh neraca pegas yang diikatkan pada dinding sama dengan gaya tarik yang dilakukan oleh seorang anak, namun arahnya berlawanan.</p> <p>3. Hubungan antara gaya aksi dan reaksi dengan memperhatikan data hasil pengamatan dalam eksperimen adalah besarnya gaya aksi sama dengan besarnya gaya reaksi.</p> <p>4. Hasil temuan sesuai dengan Hukum III Newton, yaitu gaya aksi yang diberikan akan sama dengan gaya reaksi, tetapi arahnya berlawanan. Formula atau rumus Hukum III Newton adalah</p> $F_{aksi} = -F_{reaksi}$	8
4.	Menyimpulkan	a.	Hukum I Newton FASE 3: Siklus Analisis PENARIKAN KESIMPULAN (6)	<p>6. Setiap benda cenderung akan mempertahankan aktivitasnya, jika benda tersebut sedang diam maka benda tersebut ingin tetap diam dan jika benda tersebut sedang bergerak maka benda tersebut ingin tetap bergerak dengan catatan tidak ada gaya yang dikerjakan pada benda tersebut. Jika benda memperoleh gaya maka benda akan mengalami perubahan aktivitas dari diam menjadi bergerak atau sebaliknya. Hal tersebut dikarenakan adanya efek kelembaman atau sifat kemalasan benda sesuai dengan pernyataan Hukum I Newton.</p>	5

		b.	Hukum II Newton FASE 3: Siklus Analisis PENARIKAN KESIMPULAN (2)	2. Besarnya gaya yang bekerja pada benda akan sebanding dengan besar massa benda dan besar percepatan yang dialaminya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hukum II Newton. Jadi jika pada suatu benda dengan massa $m$ (Kg) dikenakan berbagai macam variasi gaya $F$ (N), maka akan berpengaruh pada percepatannya. Semakin besar gaya yang dikenakan, semakin besar percepatan yang dialami.	5
		c.	Hukum III Newton FASE 3: Siklus Analisis PENARIKAN KESIMPULAN (6)	6. Gaya aksi besarnya sama dengan gaya reaksi, namun arahnya berlawanan	2
5.	Menerapkan dan Mengomunikasikan	a.	Hukum I Newton FASE 4: Penutup dan Penerapan	a. Gejala tubuh bergerak maju ketika mulanya motor bergerak cepat, tiba-tiba direm mendadak. b. Gejala tubuh bergerak miring ketika mobil berbelok dengan kecepatan konstan. c. Batu bata terjatuh dari troli ketika mulanya troli bergerak cepat, tiba-tiba berhenti menabrak batu.	3
			Review dan Penerapan 1 (1, 2)	1. Diketahui: $F_{Ali} = 100 \text{ N}$ $F_{Ani} = 250 \text{ N}$ $F_{Adi} = 200 \text{ N}$ Ditanya : $F_{Aji} \dots ?$ Jawab: Mobil Diam $\rightarrow \Sigma F = 0$ $F_{Ali} + F_{Ani} - F_{Adi} - F_{Aji} = 0$ $100 + 250 - 200 - F_{Aji} = 0$ $F_{Aji} = 150 \text{ N}$ <div style="float: right; text-align: right;"> <math>\left. \begin{array}{l} \boxed{1} \\ \boxed{1} \\ \boxed{5} \end{array} \right\}</math>  <b>Skor total = 7</b> </div>	7



			<p>2. Diketahui: <math>m = 5 \text{ kg}</math></p> <p><math>W = mg = 5 \text{ kg} (10 \text{ m/s}^2) = 50 \text{ N}</math></p> <p>Ditanya : <math>T_1</math> dan <math>T_2</math> ...?</p> <p>Jawab :</p> <p>Gambar dahulu diagram gaya-gayanya seperti pada gambar berikut.</p>  <p>Selanjutnya kita tinjau beban <math>W</math>.          Karena beban diam, maka <math>\sum F = 0</math>  <math>T - W = 0</math>  <math>T = W = 50 \text{ N}</math></p>	<div>1</div> <div>1</div> <div>3</div> <div>2</div>	13
--	--	--	---	---	----

			<p>Kemudian kita tinjau pada cabang tali</p> <p>- Arah mendatar (horizontal)</p> $\sum F_x = 0$ $T_{2x} - T_{1x} = 0$ $T_2 \cos 60^\circ = T_1 \cos 30^\circ$ $0,5 T_2 = 0,87 T_1$ $T_1 = 0,57 T_2$ <p>- Arah vertikal (sumbu Y)</p> $\sum F_y = 0$ $T_{1y} + T_{2y} - T = 0$ $T_1 \sin 30^\circ + T_2 \sin 60^\circ - 50 = 0$ $0,57 T_2 \cdot 0,5 + T_2 \cdot 0,87 - 50 = 0$ $0,285 T_2 + 0,87 T_2 = 50$ $T_2 = \frac{50}{1,155} = 43,3 \text{ N}$ $T_1 = 0,57 \cdot T_2$ $= 0,57 \cdot 43,3 = 24,7 \text{ N}$ <p style="text-align: right;"><b>Skor Total = 13</b></p>	
	b.	Hukum II Newton FASE 4: Penutup dan Penerapan	<p>Contoh penerapan Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari:</p> <p>a. Gerobak ditarik oleh seekor sapi.</p> <p>b. Seseorang mendorong kereta sampah.</p> <p>c. Nelayan yang sedang menarik perahu.</p>	3

			<p><i>Review dan Penerapan 2 (1, 2)</i></p>	<p>1. Diketahui: <math>m_1 = 2 \text{ kg} \rightarrow W_1 = 20 \text{ N}</math>  <math>m_2 = 3 \text{ kg} \rightarrow W_2 = 30 \text{ N}</math>  <math>a = 10 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Ditanya: a. <math>a \dots ?</math>  b. <math>T \dots ?</math></p> <p>Jawab:</p> <p>a. <math>a = \frac{W_2 - W_1}{m_1 - m_2}</math>  <math>= \frac{30 - 20}{2 + 3}</math>  <math>= \frac{10}{5} = 2 \text{ m/s}^2</math></p> <p>b. <math>T_1 = T_2</math>  <math>\sum F = ma</math>  <math>W_1 - T_1 = m_1 a</math>  <math>20 - T_1 = 2 (2)</math>  <math>T_1 = 24 \text{ N}</math></p> <p><math>T_2 - W_2 = m_2 a</math>  <math>T_2 - 30 = 3 (2)</math>  <math>T_2 = 30 - 6 = 24 \text{ N}</math></p> <p><b>Skor Total = 9</b></p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>3,5</p> <p>3,5</p>	9
--	--	--	---	--	---	---

			<p>2. Diketahui: <math>m = 60 \text{ kg}</math>  <math>w = 600 \text{ N}</math> } <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span></p> <p>Ditanya: a. Lift bergerak ke atas dengan percepatan <math>a = 3 \text{ m/s}^2</math>? } <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</span>          b. Lift bergerak turun dengan percepatan <math>a = 3 \text{ m/s}^2</math>? }</p> <p>Jawab:</p> <p>a. Lift bergerak ke atas dengan percepatan <math>a = 3 \text{ m/s}^2</math>          Gunakan Hukum II Newton  <math>\sum F = ma</math>  <math>N - w = ma</math>          dengan <math>N</math> = gaya normal, dan <math>w</math> = berat orang  <math>N = m a + w</math>  <math>= 60 (3) + 600</math>  <math>= 180 + 600 = 780 \text{ N}</math> } <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</span></p> <p>b. Lift bergerak turun dengan percepatan <math>a = 3 \text{ m/s}^2</math>          Gunakan Hukum II Newton  <math>\sum F = ma</math>  <math>w - N = ma</math>  <math>N = w - ma</math>  <math>= 600 - 60 (3)</math>  <math>= 600 - 180 = 420 \text{ N}</math> } <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</span></p> <p style="text-align: right;"><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Skor Total = 14</span></p>	14
	c.	Hukum III Newton FASE 4: Penutup dan Penerapan	<p>Contoh penerapan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari:</p> <p>a. Seseorang yang sedang memukul tembok.          b. Seseorang yang sedang angkat besi.          c. Ketika kita sedang berjalan di atas lantai.</p>	3

			<i>Review dan Penerapan 3 (1)</i>	<p>1. Pasangan gaya aksi-reaksi</p> <p>a. Ketika sedang berlari Kaki mendorong jalan (memberi gaya aksi ke jalan), jalan memberi gaya reaksi ke kaki yang besarnya sama tetapi arahnya berbeda.</p> <p>b. Ketika sedang bermain <i>skate board</i> Kaki mendorong jalan (memberi gaya aksi ke jalan), jalan memberi gaya reaksi ke kaki yang besarnya sama tetapi arahnya berbeda, sehingga <i>skate board</i> dapat meluncur.</p>	2
--	--	--	-----------------------------------	--	---

Keterangan : \*) Berdasarkan kunci jawaban pada LKPD pegangan guru

# **ANALISIS DATA HASIL PENELITIAN**

**PERHITUNGAN KELAYAKAN LKPD BERDASARKAN HASIL ANGKET TELAAH  
OLEH DOSEN DAN GURU FISIKA**

a. Rekap Skor

No.	Indikator Penilaian	$X_1$	$X_2$	$X$
1	Kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan			
	a. Penggunaan struktur kalimat jelas	3	3	3
	b. Penggunaan struktur kalimat yang sederhana dan pendek	3	3	3
	c. Bahasa yang digunakan baku dan mudah dipahami	3	3	3
	d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kedewasaan peserta didik	2	3	2,5
	e. Kesesuaian Warna	3	3	3
	f. Cover/Sampul	3	3	3
	g. Kejelasan Tulisan	3	3	3
	h. Kejelasan Gambar	3	3	3
	i. Ringkas, sederhana, dan dibatasi pada hal-hal penting	3	3	3
	j. Keseimbangan garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar	3	3	3
	k. Menyediakan ruang yang cukup untuk menulis dengan leluasa pada LKPD	3	3	3
	l. Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya	3	3	3
	<b>Jumlah</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>35,5</b>
2.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran berbasis <i>Conceptual Attainment</i>			
	a. Kesesuaian dengan fase pengenalan	3	3	3
	b. Kesesuaian dengan fase contoh dan merumuskan hipotesis	3	3	3
	c. Kesesuaian dengan siklus analisis	3	3	3
	d. Kesesuaian dengan fase penutup dan penerapan	3	3	3
	<b>Jumlah</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>

3	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains			
	a. Mengamati	3	3	3
	b. Menyusun hipotesis	3	3	3
	c. Melakukan percobaan	3	3	3
	d. Mengklasifikasikan data ke dalam tabel	3	3	3
	e. Interpretasi data	3	3	3
	f. Membuat kesimpulan	3	3	3
	g. Mengkomunikasikan	3	3	3
	<b>Jumlah</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>

Keterangan:

$X_1$ : Nilai dari Dosen

$X_2$ : Nilai dari Guru Fisika

$X$  : Nilai total hasil telaah berdasarkan rata-rata penilaian



## b. Konversi Skor

No.	Indikator Penilaian	$\sum$ Butir	A	B	<i>Sbi</i>	$\bar{X}_i$	<i>X</i>	Kualitas
1	<p>Kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan</p> <p>a. Penggunaan struktur kalimat jelas</p> <p>b. Penggunaan struktur kalimat yang sederhana dan pendek</p> <p>c. Bahasa yang digunakan baku dan mudah dipahami</p> <p>d. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kedewasaan peserta didik</p> <p>e. Kesesuaian Warna</p> <p>f. <i>Cover/Sampul</i></p> <p>g. Kejelasan Tulisan</p> <p>h. Kejelasan Gambar</p> <p>i. Ringkas, sederhana, dan dibatasi pada hal-hal penting</p> <p>j. Keseimbangan garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar</p> <p>k. Menyediakan ruang yang cukup untuk menulis dengan leluasa pada LKPD</p> <p>l. Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya</p>	12	36	12	4	24	35,5	Sangat Baik

2	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran berbasis <i>Conceptual Attainment</i> a. Kesesuaian dengan fase pengenalan b. Kesesuaian dengan fase contoh dan merumuskan hipotesis c. Kesesuaian dengan siklus analisis d. Kesesuaian dengan fase penutup dan penerapan	4	12	4	1,3	8	12	Sangat Baik
3	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains a. Mengamati b. Menyusun hipotesis c. Melakukan percobaan d. Mengklasifikasikan data ke dalam tabel e. Interpretasi data f. Membuat kesimpulan g. Mengkomunikasikan	7	21	7	2,3	14	21	Sangat Baik

Keterangan:

A (skor maksimum ideal) = *jumlah butir soal x skor tertinggi*

B (skor minimum ideal) = *jumlah butir soal x skor terendah*

$S_{bi}$  = Simpangan baku ideal =  $1/6$  (skor maksimum ideal – skor minimum ideal)

$\bar{X}_i$  = Rata-rata ideal =  $1/2$  (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

$X$  = Nilai total hasil telaah berdasarkan rata-rata penilaian

## Kriteria Konversi Skor:

No.	Indikator Penilaian	Rentang Skor Kuantitatif	Kriteria
1.	Kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan	$X > 31,2$	Sangat Baik
		$26,4 < X \leq 31,2$	Baik
		$21,6 < X \leq 26,4$	Cukup Baik
		$16,8 < X \leq 21,6$	Kurang Baik
		$X \leq 16,8$	Sangat Kurang Baik
2.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran berbasis <i>Conceptual Attainment</i>	$X > 10,4$	Sangat Baik
		$8,8 < X \leq 10,4$	Baik
		$7,2 < X \leq 8,8$	Cukup Baik
		$5,6 < X \leq 7,2$	Kurang Baik
		$X \leq 5,6$	Sangat Kurang Baik
3.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains	$X > 18,2$	Sangat Baik
		$15,4 < X \leq 18,2$	Baik
		$12,6 < X \leq 15,4$	Cukup Baik
		$9,8 < X \leq 12,6$	Kurang Baik
		$X \leq 9,8$	Sangat Kurang Baik

## KESEPAKATAN ANTAR RATER (KAPPA) TERHADAP LKPD

### 1. Kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Rater1_Dosen * Rater2_Guru	12	100,0%	0	0,0%	12	100,0%

**Rater1\_Dosen \* Rater2\_Guru Crosstabulation**

			Rater2_Guru	Total
			3,00	
Rater1_Dosen	2,00	Count	1	1
		% of Total	8,3%	8,3%
	3,00	Count	11	11
		% of Total	91,7%	91,7%
Total	Count		12	12
	% of Total		100,0%	100,0%

**Symmetric Measures**

		Value	Asymp. Std. Error <sup>b</sup>	Approx. T <sup>c</sup>	Approx. Sig.
Measure of Agreement	Kappa	,000 <sup>a</sup>	,000	,000	1,000
N of Valid Cases		12			

a. No statistics are computed because Rater2\_Guru is a constant.

b. Not assuming the null hypothesis.

c. Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

Keterangan: Penilaian Rater2\_Guru konstan. Tetapi nilai signifikan 1,0 menunjukkan bahwa nilai koefisiennya menunjukkan adanya korelasi. Nilai Kappa 1,0 merupakan indikator bahwa Rater1\_Dosen dan Rater2\_Guru saling konsisten.

Karena kappa > 0,75, maka masuk ke dalam kategori istimewa.

## 2. Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran berbasis *Conceptual Attainment*

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Rater1_Dosen * Rater2_Guru	4	100,0%	0	0,0%	4	100,0%

**Rater1\_Dosen \* Rater2\_Guru Crosstabulation**

			Rater2_Guru	Total
			3,00	
Rater1_Dosen 3,00	Count		4	4
	% of Total		100,0%	100,0%
Total	Count		4	4
	% of Total		100,0%	100,0%

**Symmetric Measures**

	Value
Measure of Agreement Kappa	. <sup>a</sup>
N of Valid Cases	4

a. No statistics are computed because Rater1\_Dosen and Rater2\_Guru are constants.

Keterangan: Penilaian Rater1\_Dosen dan Rater2\_Guru konstan, menunjukkan bahwa Nilai Kappa = 1,0 merupakan indikator bahwa Rater1\_Dosen dan Rater2\_Guru saling konsisten.

Karena kappa > 0,75, maka masuk ke dalam kategori istimewa.

### 3. Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Rater1_Dosen * Rater2_Guru	7	100,0%	0	0,0%	7	100,0%

**Rater1\_Dosen \* Rater2\_Guru Crosstabulation**

			Rater2_Guru	Total
			3,00	
Rater1_Dosen 3,00	Count	7	7	
	% of Total	100,0%	100,0%	
Total	Count	7	7	
	% of Total	100,0%	100,0%	

**Symmetric Measures**

		Value
Measure of Agreement	Kappa	. <sup>a</sup>
N of Valid Cases		7

a. No statistics are computed because Rater1\_Dosen and Rater2\_Guru are constants.

Keterangan:

Penilaian Rater1\_Dosen dan Rater2\_Guru konstan, menunjukkan bahwa Nilai Kappa = 1,0 merupakan indikator bahwa Rater1\_Dosen dan Rater2\_Guru saling konsisten.

Karena kappa > 0,75, maka masuk ke dalam kategori istimewa.

Kategori Kappa > 0,75 = Istimewa

No.	Indikator Penilaian	Nilai Kappa	Kategori
1.	Kesesuaian LKPD dengan tata bahasa dan tampilan	1,0	Istimewa
2.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran berbasis <i>Conceptual Attainment</i>	1,0	Istimewa
3.	Kesesuaian LKPD dengan pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan proses sains	1,0	Istimewa

**PERHITUNGAN KELAYAKAN RPP BERDASARKAN HASIL ANGKET TELAAH  
OLEH DOSEN DAN GURU FISIKA**

a. Rekap Skor

No.	Indikator Penilaian	$X_1$	$X_2$	$\bar{X}$
1.	Identitas	3	3	3
2.	Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	3	3	3
3.	Indikator Pembelajaran	3	3	3
4.	Tujuan Pembelajaran	3	3	3
5.	Materi Pembelajaran	3	3	3
6.	Kegiatan Pembelajaran	3	3	3
7.	Penilaian	3	3	3
8.	Bahasa	3	3	3
9.	Alokasi Waktu	3	3	3

Keterangan:

$X_1$  : Nilai Telaah dari Dosen

$X_2$  : Nilai Telaah dari Guru Fisika

$\bar{X}$  : Rata-rata Nilai Telaah



## b. Konversi Skor

No.	Indikator Penilaian	$\sum$ Butir	A	B	$Sbi$	$\bar{X}_i$	$\bar{X}$	Kualitas
1.	Identitas	1	3	1	0,33	2	3	Sangat Baik
2.	Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	1	3	1	0,33	2	3	Sangat Baik
3.	Indikator Pembelajaran	1	3	1	0,33	2	3	Sangat Baik
4.	Tujuan Pembelajaran	1	3	1	0,33	2	3	Sangat Baik
5.	Materi Pembelajaran	1	3	1	0,33	2	3	Sangat Baik
6.	Kegiatan Pembelajaran	1	3	1	0,33	2	3	Sangat Baik
7.	Penilaian	1	3	1	0,33	2	3	Sangat Baik
8.	Bahasa	1	3	1	0,33	2	3	Sangat Baik
9.	Alokasi Waktu	1	3	1	0,33	2	3	Sangat Baik

Keterangan:

A (skor maksimum ideal) = *jumlah butir soal x skor tertinggi*

B (skor minimum ideal) = *jumlah butir soal x skor terendah*

$Sbi$  = Simpangan baku ideal =  $1/6$  (skor maksimum ideal – skor minimum ideal)

$\bar{X}_i$  = Rata-rata ideal =  $1/2$  (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

$\bar{X}$  = Nilai Telaah rata-rata

Kriteria Konversi Skor:

No.	Indikator Penilaian	Rentang Skor Kuantitatif	Kriteria
1.	Identitas	$X > 2,6$ $2,2 < X \leq 2,6$ $1,8 < X \leq 2,2$ $1,4 < X \leq 1,8$ $X \leq 1,4$	Sangat Baik Baik Cukup Baik Kurang Baik Sangat Kurang Baik
2.	Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)		
3.	Indikator Pembelajaran		
4.	Tujuan Pembelajaran		
5.	Materi Pembelajaran		
6.	Kegiatan Pembelajaran		
7.	Penilaian		
8.	Bahasa		
9.	Alokasi Waktu		

### KESEPAKATAN ANTAR RATER (KAPPA) TERHADAP RPP

**Case Processing Summary**

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Rater1_Dosen * Rater2_Guru	9	100,0%	0	0,0%	9	100,0%

**Rater1\_Dosen \* Rater2\_Guru Crosstabulation**

			Rater2_Guru	Total
			3,00	
Rater1_Dosen 3,00	Count		9	9
	% of Total		100,0%	100,0%
Total	Count		9	9
	% of Total		100,0%	100,0%

**Symmetric Measures**

		Value
Measure of Agreement	Kappa	. <sup>a</sup>
N of Valid Cases		9

a. No statistics are computed because Rater1\_Dosen and Rater2\_Guru are constants.

Keterangan:

Penilaian Rater1\_Dosen dan Rater2\_Guru konstan, menunjukkan bahwa Nilai Kappa = 1,0 merupakan indikator bahwa Rater1\_Dosen dan Rater2\_Guru saling konsisten.

Karena kappa > 0,75, maka masuk ke dalam kategori istimewa.

Kategori Kappa > 0,75 = Istimewa

No.	Indikator Penilaian	Nilai Kappa	Kategori
1.	Identitas	1,0	Istimewa
2.	Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	1,0	Istimewa
3.	Indikator Pembelajaran	1,0	Istimewa
4.	Tujuan Pembelajaran	1,0	Istimewa
5.	Materi Pembelajaran	1,0	Istimewa
6.	Kegiatan Pembelajaran	1,0	Istimewa
7.	Penilaian	1,0	Istimewa
8.	Bahasa	1,0	Istimewa
9.	Alokasi Waktu	1,0	Istimewa

**PERHITUNGAN VALIDASI BUTIR SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* BERDASARKAN HASIL ANGKET VALIDASI  
OLEH DOSEN DAN GURU FISIKA**

a. Rekap Skor

Nomor Butir Soal		Aspek	Skor	
<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>		Dosen	Guru Fisika
1	1	Validitas Isi	4	4
2	4		4	4
3	7		4	4
4	2		4	4
5	5		4	4
6	8		4	4
7	9		4	4
8	10		4	4
9	3		4	4
10	6		4	4
11	11		4	4
SKOR RERATA			4	4
<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Bahasa dan Penulisan	Dosen	Guru Fisika
1	1		4	4
2	4		4	4
3	7		4	4
4	2		3	4
5	5		3	4

6	8		4	4
7	9		4	4
8	10		4	4
9	3		4	4
10	6		4	4
11	11		4	4
SKOR RERATA			3,8	4

b. Analisis Menggunakan Indeks Aiken

1) Penilaian Aspek Validitas Isi

NO	VALIDATOR	Nomor Butir Soal											Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Dosen	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	Guru Fisika	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Total</b>		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
<b>Rata-rata</b>		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>lo</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>c</i>		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>s = r - lo</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
<i>c - l</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$V = \sum s/n(c-l)$		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

## 2) Penilaian Aspek Bahasa dan Penulisan

No	VALIDATOR	Nomor Butir Soal											Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Dosen	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	3,82
2	Guru Fisika	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<b>Total</b>		8	8	8	7	7	8	8	8	8	8	8	7,82
<b>Rata-rata</b>		4	4	4	3,5	3,5	4	4	4	4	4	4	3,91
<i>lo</i>		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>c</i>		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
<i>s = r - lo</i>		3	3	3	2,5	2,5	3	3	3	3	3	3	2,91
<i>c - l</i>		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$V = \sum s/n(c-l)$		1	1	1	0,833333	0,833333	1	1	1	1	1	1	0,97

## 3) Rata-rata Nilai Koefisien Aiken pada Setiap Aspek Butir Soal

Aspek Penilaian	Rata-rata	$V = \sum s/n(c - 1)$	Rata-rata Nilai Koefisien Aiken
Validitas Isi	4	1	0,98
Bahasa dan Penulisan	3,9	0,97	
<b>Total</b>	7,9	1,97	
<b>Rata-rata</b>	3,95	0,98	

**UJI COBA TERBATAS**



# ANALISIS HASIL PENILAIAN/RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP LKPD

Kelas X MIA 3

## a. Rekap Skor

No.	Skor (Pernyataan)															
	1 (+)	2 (+)	3 (-)	4 (+)	5 (+)	6 (+)	7 (-)	8 (+)	9 (+)	10 (+)	11 (+)	12 (+)	13 (-)	14 (+)	15 (+)	16 (+)
1	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
$\bar{X}$	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4
	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
5	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	3	4	4	4
	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4
7	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	4	1	4	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	1	4	3	3	4	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3

LAMPIRAN 18

10	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	4	4	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
$\bar{X}$	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
14	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4
	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	3	3	4
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4
15	4	3	2	3	3	3	2	4	3	4	4	3	2	3	3	3
	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3
16	4	4	3	4	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3
	4	4	2	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3
	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3
18	3	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	4	3	4	4	3
	3	4	2	3	4	3	2	3	4	3	3	4	2	3	3	3
	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3
$\bar{X}$	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	4	3	3
19	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

# LAMPIRAN 18

21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3
	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
$\bar{X}$	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
23	3	4	3	3	3	4	3	3	2	4	3	3	3	4	3	3
	4	4	2	3	4	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
24	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	2	3	3	3
	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
25	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
26	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27	3	3	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3

## b. Perhitungan Rata-rata Skor

No	No. Induk	Jawaban Respon Peserta Didik																Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	6516	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,12
2	6526	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3,19
3	6536	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
4	6537	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3,12
5	6544	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,94
6	6551	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	3,50
7	6555	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
8	6580	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,06
9	6591	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
10	6592	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
11	6593	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
12	6596	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
13	6597	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3,62
14	6601	3	3	4	3	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	3,44
15	6609	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3,06
16	6614	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,12
17	6634	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3,06
18	6641	3	4	3	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	4	3	3	3,31
19	6647	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
20	6652	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,06
21	6677	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
22	6686	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3,62
23	6697	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3,12
24	6698	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3,00

25	6700	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
26	6702	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
27	6714	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2,94
<b>Total</b>		85	92	82	79	86	83	80	86	85	86	83	84	82	85	85	86	84,31
<b>Rata-rata</b>		3,1	3,4	3,0	2,9	3,2	3,1	3,0	3,2	3,1	3,2	3,1	3,1	3,0	3,1	3,1	3,2	3,12

## c. Konversi Skor

No.	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Butir	A	B	<i>Sbi</i>	$\bar{X}_i$	<i>X</i>	Kualitas
1.	Penyajian fakta/fenomena alam yang relevan untuk mengeksplorasi kemampuan peserta didik	16	64	16	8	40	84,3	Sangat Baik
2.	LKPD menyediakan tempat untuk mencantumkan identitas							
3.	Tulisan dalam LKPD sukar dibaca karena terlalu kecil							
4.	Kalimat dalam LKPD ringkas, sederhana, dan pendek							
5.	Tersedia ruang yang memberikan keleluasaan untuk menulis pada LKPD							
6.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD adalah bahasa baku							
7.	LKPD tidak memberikan petunjuk eksperimen yang jelas							
8.	LKPD disajikan dengan warna yang sesuai dan menarik							
9.	LKPD dapat membantu merumuskan hipotesis							
10.	Cover LKPD menggunakan tulisan dan gambar yang menarik							
11.	Perpaduan garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan dalam LKPD seimbang							
12.	Struktur kalimat pada LKPD jelas							
13.	Gambar yang disajikan dalam LKPD kurang sesuai							
14.	LKPD mengarahkan untuk membuat kesimpulan							
15.	LKPD mempermudah untuk melakukan kegiatan pengamatan							

16.	LKPD menyediakan tabel yang dapat memudahkan penulisan hasil percobaan							
-----	--	--	--	--	--	--	--	--

Keterangan:

A (skor maksimum ideal) = *jumlah butir soal x skor tertinggi*

B (skor minimum ideal) = *jumlah butir soal x skor terendah*

$S_{bi}$  = Simpangan baku ideal =  $1/6$  (skor maksimum ideal – skor minimum ideal)

$\bar{X}_i$  = Rata-rata ideal =  $1/2$  (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

$X$  = Jumlah/ Total Nilai

Kriteria Konversi Skor:

Rentang Skor Kuantitatif	Kategori
$X > 54,4$	Sangat Baik
$44,8 < X \leq 54,4$	Baik
$35,2 < X \leq 44,8$	Cukup Baik
$25,6 < X \leq 35,2$	Kurang Baik
$X \leq 25,6$	Sangat Kurang Baik

NILAI GAIN *PRETEST POSTTEST* DAN STANDAR DEVIASI

Kelas X MIA 3

No	No. Induk	<i>Pretest</i> (x)	<i>Posttest</i> (y)	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$	Nilai Gain (g)	Interpretasi Nilai Gain
1	6516	25	70	27,2	29,47	0,60	Sedang
2	6526	10	50	95,8	646,6	0,44	Sedang
3	6536	13	62	46	180,3	0,56	Sedang
4	6537	17	95	7,76	383	0,94	Tinggi
5	6544	27	77	52	2,47	0,68	Sedang
6	6551	10	72	95,8	11,76	0,69	Sedang
7	6555	47	80	741	20,9	0,62	Sedang
8	6580	23	83	10,3	57,33	0,78	Tinggi
9	6591	12	83	60,6	57,33	0,81	Tinggi
10	6592	17	95	7,76	383	0,94	Tinggi
11	6593	15	70	22,9	29,47	0,65	Sedang
12	6596	30	77	104	2,47	0,67	Sedang
13	6597	20	70	0,05	29,47	0,63	Sedang
14	6601	13	78	46	6,61	0,75	Tinggi
15	6609	20	48	0,05	752,3	0,35	Sedang
16	6614	10	83	95,8	57,33	0,81	Tinggi
17	6634	17	72	7,76	11,76	0,66	Sedang
18	6641	23	73	10,3	5,9	0,65	Sedang
19	6647	13	95	46	383	0,94	Tinggi
20	6652	20	82	0,05	43,18	0,78	Tinggi
21	6677	18	82	3,19	43,18	0,78	Tinggi
22	6686	22	83	4,9	57,33	0,78	Tinggi
23	6697	32	88	149	158	0,82	Tinggi
24	6698	23	70	10,3	29,47	0,61	Sedang
25	6700	17	62	7,76	180,3	0,54	Sedang
26	6702	30	78	104	6,61	0,69	Sedang
27	6714	17	62	7,76	180,3	0,54	Sedang
<b>Jumlah</b>		<b>541</b>	<b>2040</b>	<b>1763</b>	<b>3749</b>	<b>18,7</b>	
<b>Rata-rata</b>		<b>20.04</b>	<b>75.56</b>	<b>65,29</b>	<b>138,8</b>	<b>0,69</b>	<b>Sedang</b>

Standar Deviasi:

$$SD_x = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{1763}{27}} = 8,08$$

$$SD_y = \sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{N}} = \sqrt{\frac{3749}{27}} = 11,78$$

## ANALISIS LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA 3

## a. Mengamati

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-			Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	2	3			
1	2	6516	4	4	4	12	4	Sangat Baik
2	3	6526	3	3	4	10	3	Baik
3	4	6536	4	3	4	11	4	Sangat Baik
4	5	6537	3	3	4	10	3	Baik
5	6	6544	4	4	4	12	4	Sangat Baik
6	7	6551	4	4	4	12	4	Sangat Baik
7	8	6555	3	3	3	9	3	Baik
8	9	6580	4	4	4	12	4	Sangat Baik
9	10	6591	4	3	4	11	4	Sangat Baik
10	11	6592	2	3	4	9	3	Baik
11	12	6593	4	4	3	11	4	Sangat Baik
12	13	6596	4	4	4	12	4	Sangat Baik
13	14	6597	3	4	4	11	4	Sangat Baik
14	15	6601	3	4	4	11	4	Sangat Baik
15	17	6609	3	3	4	10	3	Baik
16	18	6614	4	4	4	12	4	Sangat Baik
17	20	6634	4	3	4	11	4	Sangat Baik
18	21	6641	3	3	4	10	3	Baik
19	22	6647	4	4	3	11	4	Sangat Baik
20	23	6652	4	4	4	12	4	Sangat Baik
21	25	6677	4	4	4	12	4	Sangat Baik
22	26	6686	3	4	4	11	4	Sangat Baik
23	27	6697	4	4	4	12	4	Sangat Baik
24	28	6698	3	4	4	11	4	Sangat Baik
25	29	6700	3	3	4	10	3	Baik
26	30	6702	2	3	4	9	3	Baik
27	31	6714	4	3	2	9	3	Baik
<b>Jumlah</b>			<b>94</b>	<b>96</b>	<b>103</b>	<b>293</b>	<b>98</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,5</b>	<b>3,6</b>	<b>3,8</b>	<b>10,8</b>	<b>3,6</b>	<b>Sangat Baik</b>



## b. Menyusun Hipotesis

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-			Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	2	3			
1	2	6516	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
2	3	6526	3	3	4	10	3,33	Baik
3	4	6536	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
4	5	6537	3	4	3	10	3,33	Baik
5	6	6544	4	4	4	12	4	Sangat Baik
6	7	6551	3	4	4	11	3,67	Baik
7	8	6555	4	4	4	12	4	Sangat Baik
8	9	6580	4	4	4	12	4	Sangat Baik
9	10	6591	3	3	4	10	3,33	Baik
10	11	6592	4	2	4	10	3,33	Baik
11	12	6593	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
12	13	6596	4	4	4	12	4	Sangat Baik
13	14	6597	4	4	3	11	3,67	Sangat Baik
14	15	6601	4	4	4	12	4	Sangat Baik
15	17	6609	3	3	4	10	3,33	Baik
16	18	6614	4	4	4	12	4	Sangat Baik
17	20	6634	3	4	3	10	3,33	Baik
18	21	6641	4	3	3	10	3,33	Baik
19	22	6647	4	3	3	10	3,33	Sangat Baik
20	23	6652	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
21	25	6677	3	3	3	9	3	Baik
22	26	6686	4	4	4	12	4	Sangat Baik
23	27	6697	4	4	4	12	4	Sangat Baik
24	28	6698	4	4	4	12	4	Sangat Baik
25	29	6700	3	3	3	9	3	Baik
26	30	6702	3	2	4	9	3	Baik
27	31	6714	2	3	3	8	2,67	Cukup Baik
<b>Jumlah</b>			<b>93</b>	<b>96</b>	<b>100</b>	<b>289</b>	<b>96,3</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,4</b>	<b>3,5</b>	<b>3,7</b>	<b>10,7</b>	<b>3,6</b>	<b>Sangat Baik</b>

## c. Melakukan Eksperimen

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-		Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	3			
1	2	6516	3	4	7	3,5	Sangat Baik
2	3	6526	3	4	7	3,5	Sangat Baik
3	4	6536	3	4	7	3,5	Sangat Baik
4	5	6537	3	4	7	3,5	Sangat Baik
5	6	6544	4	4	8	4	Sangat Baik
6	7	6551	4	3	7	3,5	Sangat Baik
7	8	6555	3	4	7	3,5	Sangat Baik
8	9	6580	3	4	7	3,5	Sangat Baik
9	10	6591	4	4	8	4	Sangat Baik
10	11	6592	3	4	7	3,5	Sangat Baik
11	12	6593	4	4	8	4	Sangat Baik
12	13	6596	4	3	7	3,5	Sangat Baik
13	14	6597	3	4	7	3,5	Sangat Baik
14	15	6601	4	4	8	4	Sangat Baik
15	17	6609	3	3	6	3	Baik
16	18	6614	4	4	8	4	Sangat Baik
17	20	6634	3	4	7	3,5	Sangat Baik
18	21	6641	4	4	8	4	Sangat Baik
19	22	6647	4	4	8	4	Sangat Baik
20	23	6652	4	3	7	3,5	Sangat Baik
21	25	6677	3	3	6	3	Baik
22	26	6686	3	4	7	3,5	Sangat Baik
23	27	6697	4	3	7	3,5	Sangat Baik
24	28	6698	4	4	8	4	Sangat Baik
25	29	6700	4	4	8	4	Sangat Baik
26	30	6702	4	3	7	3,5	Sangat Baik
27	31	6714	3	3	6	3	Baik
<b>Jumlah</b>			<b>95</b>	<b>100</b>	<b>195</b>	<b>97,5</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,5</b>	<b>3,7</b>	<b>7,2</b>	<b>3,6</b>	<b>Sangat Baik</b>

## d. Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-		Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	3			
1	2	6516	3	4	7	3,5	Sangat Baik
2	3	6526	3	4	7	3,5	Sangat Baik
3	4	6536	3	4	7	3,5	Sangat Baik
4	5	6537	4	4	8	4	Sangat Baik
5	6	6544	3	3	6	3	Baik
6	7	6551	4	3	7	3,5	Sangat Baik
7	8	6555	4	3	7	3,5	Sangat Baik
8	9	6580	4	4	8	4	Sangat Baik
9	10	6591	4	4	8	4	Sangat Baik
10	11	6592	4	4	8	4	Sangat Baik
11	12	6593	3	3	6	3	Baik
12	13	6596	4	4	8	4	Sangat Baik
13	14	6597	4	4	8	4	Sangat Baik
14	15	6601	3	4	7	3,5	Sangat Baik
15	17	6609	2	4	6	3	Baik
16	18	6614	4	4	8	4	Sangat Baik
17	20	6634	4	4	8	4	Sangat Baik
18	21	6641	3	4	7	3,5	Sangat Baik
19	22	6647	4	4	8	4	Sangat Baik
20	23	6652	4	3	7	3,5	Sangat Baik
21	25	6677	3	4	7	3,5	Sangat Baik
22	26	6686	4	4	8	4	Sangat Baik
23	27	6697	3	4	7	3,5	Sangat Baik
24	28	6698	3	4	7	3,5	Sangat Baik
25	29	6700	4	3	7	3,5	Sangat Baik
26	30	6702	3	4	7	3,5	Sangat Baik
27	31	6714	3	2	5	2,5	Cukup Baik
<b>Jumlah</b>			<b>94</b>	<b>100</b>	<b>194</b>	<b>97</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,5</b>	<b>3,7</b>	<b>7,2</b>	<b>3,6</b>	<b>Sangat Baik</b>

## e. Menginterpretasi Hasil Analisis Data

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-			Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	2	3			
1	2	6516	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
2	3	6526	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
3	4	6536	3	3	3	9	3	Baik
4	5	6537	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
5	6	6544	4	4	3	11	3,7	Sangat Baik
6	7	6551	4	3	3	10	3,3	Baik
7	8	6555	3	3	4	10	3,3	Baik
8	9	6580	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
9	10	6591	3	3	4	10	3,3	Baik
10	11	6592	3	3	4	10	3,3	Baik
11	12	6593	4	3	3	10	3,3	Baik
12	13	6596	4	4	3	11	3,7	Sangat Baik
13	14	6597	3	3	4	10	3,3	Baik
14	15	6601	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
15	17	6609	3	3	3	9	3	Baik
16	18	6614	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
17	20	6634	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
18	21	6641	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
19	22	6647	4	4	3	11	3,7	Sangat Baik
20	23	6652	4	4	4	12	4	Sangat Baik
21	25	6677	3	3	3	9	3	Baik
22	26	6686	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
23	27	6697	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
24	28	6698	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
25	29	6700	3	3	3	9	3	Baik
26	30	6702	3	3	3	9	3	Baik
27	31	6714	3	3	1	7	2,3	Cukup Baik
<b>Jumlah</b>			<b>90</b>	<b>93</b>	<b>95</b>	<b>278</b>	<b>93</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,3</b>	<b>3,4</b>	<b>3,5</b>	<b>10,3</b>	<b>3,4</b>	<b>Baik</b>

## LAMPIRAN 20

f. Menyimpulkan

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-			Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	2	3			
1	2	6516	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
2	3	6526	2	3	4	9	3	Baik
3	4	6536	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
4	5	6537	3	3	4	10	3,3	Baik
5	6	6544	4	4	3	11	3,7	Sangat Baik
6	7	6551	3	4	3	10	3,3	Baik
7	8	6555	2	3	3	8	2,7	Cukup Baik
8	9	6580	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
9	10	6591	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
10	11	6592	3	3	4	10	3,3	Baik
11	12	6593	4	4	3	11	3,7	Sangat Baik
12	13	6596	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
13	14	6597	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
14	15	6601	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
15	17	6609	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
16	18	6614	4	4	4	12	4	Sangat Baik
17	20	6634	3	3	4	10	3,3	Baik
18	21	6641	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
19	22	6647	4	4	3	11	3,7	Sangat Baik
20	23	6652	4	4	4	12	4	Sangat Baik
21	25	6677	4	4	4	12	4	Sangat Baik
22	26	6686	4	4	4	12	4	Sangat Baik
23	27	6697	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
24	28	6698	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
25	29	6700	3	3	4	10	3,3	Baik
26	30	6702	4	2	4	10	3,3	Baik
27	31	6714	4	4	1	9	3	Baik
<b>Jumlah</b>			<b>90</b>	<b>98</b>	<b>100</b>	<b>288</b>	<b>96</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,3</b>	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>	<b>10,7</b>	<b>3,6</b>	<b>Sangat Baik</b>

## g. Mengomunikasikan

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-			Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	2	3			
1	2	6516	3	3	4	10	3,33	Baik
2	3	6526	3	3	4	10	3,33	Baik
3	4	6536	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
4	5	6537	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
5	6	6544	4	4	3	11	3,67	Sangat Baik
6	7	6551	4	4	3	11	3,67	Sangat Baik
7	8	6555	3	3	4	10	3,33	Baik
8	9	6580	3	3	4	10	3,33	Baik
9	10	6591	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
10	11	6592	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
11	12	6593	4	4	3	11	3,67	Sangat Baik
12	13	6596	3	4	3	10	3,33	Baik
13	14	6597	3	3	4	10	3,33	Baik
14	15	6601	3	3	4	10	3,33	Baik
15	17	6609	3	3	4	10	3,33	Baik
16	18	6614	3	3	4	10	3,33	Baik
17	20	6634	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
18	21	6641	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
19	22	6647	4	3	3	10	3,33	Baik
20	23	6652	3	4	3	10	3,33	Baik
21	25	6677	4	4	3	11	3,67	Sangat Baik
22	26	6686	3	3	4	10	3,33	Baik
23	27	6697	3	3	4	10	3,33	Baik
24	28	6698	3	3	4	10	3,33	Baik
25	29	6700	2	3	4	9	3	Baik
26	30	6702	2	3	4	9	3	Baik
27	31	6714	4	4	1	9	3	Baik
<b>Jumlah</b>			<b>87</b>	<b>92</b>	<b>98</b>	<b>277</b>	<b>92,3</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,2</b>	<b>3,4</b>	<b>3,6</b>	<b>10,3</b>	<b>3,4</b>	<b>Baik</b>

Kriteria Konversi Skor:

Skor maksimum ideal = Jumlah butir x skor tertinggi =  $1 \times 4 = 4$

Skor minimum ideal = Jumlah butir x skor terendah =  $1 \times 1 = 1$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) = 2,5$$

$$sb_i = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal}) = 0,5$$

Indikator	Rentang Skor	Kategori
Keterampilan Proses Sains	$X > 3,4$	Sangat Baik
	$2,8 < X \leq 3,4$	Baik
	$2,2 < X \leq 2,8$	Cukup Baik
	$1,6 < X \leq 2,2$	Kurang Baik
	$X \leq 1,6$	Sangat Kurang Baik

**NILAI *GAIN* KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK  
BERDASARKAN HASIL OBSERVASI**

Kelas X MIA 3

**a. Mengamati**

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,5	0,2	Rendah
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,8	0,5	Sedang
Rata-rata <i>Gain</i>		0,4	Sedang

**e. Menginterpretasi Hasil Analisis Data**

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,3	0,1	Rendah
Praktikum 2	3,4		
Praktikum 3	3,5	0,2	Rendah
Rata-rata <i>Gain</i>		0,2	Rendah

**b. Menyusun Hipotesis**

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,4	0,3	Sedang
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,7	0,3	Sedang
Rata-rata <i>Gain</i>		0,3	Sedang

**f. Menyimpulkan**

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,3	0,4	Sedang
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,7	0,3	Sedang
Rata-rata <i>Gain</i>		0,3	Sedang

**c. Melakukan Eksperimen**

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,5	0,4	Sedang
Praktikum 3	3,7		
Rata-rata <i>Gain</i>		0,4	Sedang

**g. Mengomunikasikan**

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,2	0,2	Rendah
Praktikum 2	3,4		
Praktikum 3	3,6	0,3	Sedang
Rata-rata <i>Gain</i>		0,2	Rendah

**d. Mengklasifikasi Data ke Dalam Tabel**

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,5	0,4	Sedang
Praktikum 3	3,7		
Rata-rata <i>Gain</i>		0,4	Sedang



**PENILAIAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT***

Kelas X MIA 3

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Persentase Ketercapaian Penguasaan (%)						Rata-rata (%)	Kategori
		Kelompok							
		1	2	3	4	5	6		
1.	Mengamati dan Menyusun Hipotesis	100	88,9	100	98,6	100	98,6	97,7	Sangat Baik
2.	Melakukan Eksperimen dan Mengklasifikasi Data ke Dalam Tabel	100	50	100	100	100	100	91,7	Sangat Baik
3.	Interpretasi Data (Pengujian Hipotesis)	100	75,2	89,2	91	99,2	97,9	92,1	Sangat Baik
4.	Menyimpulkan	100	91,7	66,7	86,7	95,8	100	90,2	Sangat Baik
5.	Menerapkan dan Mengomunikasikan	76,7	87,4	81,2	85,8	99,3	78,5	84,8	Baik
Rata-rata		95,3	78,6	87,4	92,4	98,9	95	91,3	Sangat Baik

# **UJI COBA LAPANGAN**

# ANALISIS HASIL PENILAIAN/RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP LKPD

Kelas X MIA 2

## a. Rekap Skor

No.	Skor (Pernyataan)															
	1 (+)	2 (+)	3 (-)	4 (+)	5 (+)	6 (+)	7 (-)	8 (+)	9 (+)	10 (+)	11 (+)	12 (+)	13 (-)	14 (+)	15 (+)	16 (+)
1	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3
	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	3
	2	3	3	3	3	3	3	4	2	3	2	2	3	3	3	3
	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
$\bar{X}$	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	4	3	3	4	4
	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	4
	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
6	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2
	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

LAMPIRAN 23

10	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3
	3	3	3	3	2	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3
11	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
12	3	3	3	3	3	3	2	4	3	3	3	3	2	3	3	3
	3	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3
	3	4	4	3	4	3	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4
$\bar{X}$	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3
13	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
14	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	4	4	3	2	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4
	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
	4	4	4	2	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4
$\bar{X}$	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4
16	4	3	4	4	4	4	1	4	3	4	4	2	4	4	3	4
	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	1	4	4	4
	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	4	4
$\bar{X}$	4	3	3	4	4	4	2	4	4	4	4	3	2	4	4	4
17	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	4
	3	2	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
18	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
19	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
20	4	3	3	4	3	4	1	4	4	4	4	3	1	4	4	4
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	2	3	4	4
$\bar{X}$	4	3	3	3	3	3	2	4	4	4	3	3	2	3	4	4

LAMPIRAN 23

21	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
22	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3	3	3
	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3
23	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
24	4	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	3	4	3	4	4
	3	4	4	4	3	3	1	3	3	3	3	4	3	3	4	3
	3	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	4	4	3
$\bar{X}$	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
25	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
26	3	3	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3
	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3
27	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
	3	4	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4
28	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3
29	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
$\bar{X}$	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

## b. Perhitungan Rata-rata Skor

No	No. Induk	Jawaban Respon Peserta Didik																Rata-rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	6514	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
2	6515	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,94
3	6520	3	3	3	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3,19
4	6521	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,12
5	6527	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3,06
6	6528	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2,75
7	6543	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,94
8	6546	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
9	6553	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
10	6573	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	2,69
11	6575	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,94
12	6579	3	4	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3,31
13	6608	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
14	6613	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
15	6620	4	4	3	2	4	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3,50
16	6637	4	3	3	4	4	4	2	4	4	4	4	3	2	4	4	4	3,56
17	6638	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3,06
18	6645	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
19	6648	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
20	6659	4	3	3	3	3	3	2	4	4	4	3	3	2	3	4	4	3,25
21	6670	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
22	6678	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3,19
23	6690	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,06
24	6693	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3,19

25	6705	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3,00
26	6713	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3,12
27	6720	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3,12
28	6722	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2,94
29	6736	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2,94
<b>Total</b>		91	92	90	87	91	86	84	92	89	90	88	87	84	87	91	93	88,9
<b>Rata-rata</b>		3,1	3,2	3,1	3,0	3,1	3,0	2,9	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	3,0	3,1	3,2	3,06

## c. Konversi Skor

No.	Aspek Penilaian	$\Sigma$ Butir	A	B	<i>Sbi</i>	$\bar{X}_i$	<i>X</i>	Kualitas
1.	Penyajian fakta/fenomena alam yang relevan untuk mengeksplorasi kemampuan peserta didik	16	64	16	8	40	88,9	Sangat Baik
2.	LKPD menyediakan tempat untuk mencantumkan identitas							
3.	Tulisan dalam LKPD sukar dibaca karena terlalu kecil							
4.	Kalimat dalam LKPD ringkas, sederhana, dan pendek							
5.	Tersedia ruang yang memberikan keleluasaan untuk menulis pada LKPD							
6.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD adalah bahasa baku							
7.	LKPD tidak memberikan petunjuk eksperimen yang jelas							
8.	LKPD disajikan dengan warna yang sesuai dan menarik							
9.	LKPD dapat membantu merumuskan hipotesis							
10.	Cover LKPD menggunakan tulisan dan gambar yang menarik							
11.	Perpaduan garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan dalam LKPD seimbang							
12.	Struktur kalimat pada LKPD jelas							
13.	Gambar yang disajikan dalam LKPD kurang sesuai							

14.	LKPD mengarahkan untuk membuat kesimpulan							
15.	LKPD mempermudah untuk melakukan kegiatan pengamatan							
16.	LKPD menyediakan tabel yang dapat memudahkan penulisan hasil percobaan							

Keterangan:

A (skor maksimum ideal) = *jumlah butir soal x skor tertinggi*

B (skor minimum ideal) = *jumlah butir soal x skor terendah*

$S_{bi}$  = Simpangan baku ideal =  $1/6$  (skor maksimum ideal – skor minimum ideal)

$\bar{X}_i$  = Rata-rata ideal =  $1/2$  (skor maksimum ideal + skor minimum ideal)

$X$  = Jumlah/ Total Nilai

Kriteria Konversi Skor:

<b>Rentang Skor Kuantitatif</b>	<b>Kategori</b>
$X > 54,4$	Sangat Baik
$44,8 < X \leq 54,4$	Baik
$35,2 < X \leq 44,8$	Cukup Baik
$25,6 < X \leq 35,2$	Kurang Baik
$X \leq 25,6$	Sangat Kurang Baik



NILAI GAIN *PRETEST POSTTEST* DAN STANDAR DEVIASI

Kelas X MIA 2

No	No. Induk	<i>Pretest</i> (x)	<i>Posttest</i> (y)	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$	Nilai <i>Gain</i> (g)	Interpretasi Nilai <i>Gain</i>
1	6514	10	93	149	275,6	0,92	Tinggi
2	6515	23	70	0,61	40,96	0,61	Sedang
3	6520	13	68	85	70,56	0,63	Sedang
4	6521	27	90	22,8	185	0,86	Tinggi
5	6527	10	93	149	275,6	0,92	Tinggi
6	6528	48	57	665	376,4	0,17	Rendah
7	6543	48	70	665	40,96	0,42	Sedang
8	6546	28	85	33,4	73,96	0,79	Tinggi
9	6553	20	80	4,93	12,96	0,75	Tinggi
10	6573	15	75	52,1	1,96	0,71	Tinggi
11	6575	27	67	22,8	88,36	0,55	Sedang
12	6579	30	63	60,5	179,6	0,47	Sedang
13	6608	17	65	27,2	130	0,58	Sedang
14	6613	8,3	80	194	12,96	0,78	Tinggi
15	6620	10	53	149	547,6	0,48	Sedang
16	6637	17	80	27,2	12,96	0,76	Tinggi
17	6638	23	90	0,61	185	0,87	Tinggi
18	6645	8,3	80	194	12,96	0,76	Tinggi
19	6648	28	87	33,4	112,4	0,82	Tinggi
20	6659	17	80	27,2	12,96	0,76	Tinggi
21	6670	25	67	7,73	88,36	0,56	Sedang
22	6678	37	100	218	557	1	Tinggi
23	6690	40	97	316	424,4	0,95	Tinggi
24	6693	10	67	149	88,36	0,63	Sedang
25	6705	27	67	22,8	88,36	0,55	Sedang
26	6713	23	80	0,61	12,96	0,74	Tinggi
27	6720	13	63	85	179,6	0,57	Sedang
28	6722	37	85	218	73,96	0,76	Tinggi
29	6736	20	60	4,93	269	0,5	Sedang
<b>Jumlah</b>		<b>659,6</b>	<b>2212</b>	<b>3578</b>	<b>4430</b>	<b>19,9</b>	
<b>Rata-rata</b>		<b>22,74</b>	<b>76,28</b>	<b>123,39</b>	<b>152,75</b>	<b>0,69</b>	<b>Sedang</b>

Standar Deviasi:

$$SD_x = \sqrt{\frac{\sum(x-\bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{3578}{29}} = 11,11$$

$$SD_y = \sqrt{\frac{\sum(y-\bar{y})^2}{N}} = \sqrt{\frac{4430}{29}} = 12,36$$

## ANALISIS LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA 2

## a. Mengamati

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-			Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	2	3			
1	2	6514	3	3	4	10	3,33	Baik
2	3	6515	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
3	4	6520	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
4	5	6521	4	4	4	12	4	Sangat Baik
5	6	6527	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
6	7	6528	4	4	4	12	4	Sangat Baik
7	9	6543	4	4	4	12	4	Sangat Baik
8	10	6546	4	4	4	12	4	Sangat Baik
9	11	6553	4	4	4	12	4	Sangat Baik
10	12	6573	3	3	4	10	3,33	Baik
11	13	6575	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
12	14	6579	4	4	4	12	4	Sangat Baik
13	16	6608	4	4	4	12	4	Sangat Baik
14	17	6613	4	4	4	12	4	Sangat Baik
15	18	6620	3	4	3	10	3,33	Baik
16	19	6637	4	4	4	12	4	Sangat Baik
17	20	6638	4	4	4	12	4	Sangat Baik
18	21	6645	4	4	4	12	4	Sangat Baik
19	22	6648	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
20	23	6659	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
21	24	6670	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
22	25	6678	4	4	4	12	4	Sangat Baik
23	26	6690	4	4	4	12	4	Sangat Baik
24	27	6693	4	4	4	12	4	Sangat Baik
25	28	6705	4	4	4	12	4	Sangat Baik
26	29	6713	4	4	4	12	4	Sangat Baik
27	30	6720	4	4	4	12	4	Sangat Baik
28	31	6722	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
29	32	6736	3	3	4	10	3,33	Baik
<b>Jumlah</b>			<b>106</b>	<b>111</b>	<b>115</b>	<b>332</b>	<b>111</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,7</b>	<b>3,8</b>	<b>4,0</b>	<b>11,4</b>	<b>3,8</b>	<b>Sangat Baik</b>

## b. Menyusun Hipotesis

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-			Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	2	3			
1	2	6514	2	3	3	8	2,67	Cukup Baik
2	3	6515	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
3	4	6520	3	4	3	10	3,33	Baik
4	5	6521	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
5	6	6527	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
6	7	6528	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
7	9	6543	3	3	3	9	3	Baik
8	10	6546	3	3	4	10	3,33	Baik
9	11	6553	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
10	12	6573	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
11	13	6575	3	4	3	10	3,33	Baik
12	14	6579	4	4	4	12	4	Sangat Baik
13	16	6608	4	4	4	12	4	Sangat Baik
14	17	6613	3	3	4	10	3,33	Baik
15	18	6620	3	4	3	10	3,33	Baik
16	19	6637	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
17	20	6638	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
18	21	6645	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
19	22	6648	4	4	4	12	4	Sangat Baik
20	23	6659	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
21	24	6670	3	4	3	10	3,33	Baik
22	25	6678	4	4	4	12	4	Sangat Baik
23	26	6690	3	4	3	10	3,33	Baik
24	27	6693	3	3	3	9	3	Baik
25	28	6705	4	3	3	10	3,33	Baik
26	29	6713	4	3	3	10	3,33	Baik
27	30	6720	4	3	3	10	3,33	Baik
28	31	6722	3	4	3	10	3,33	Baik
29	32	6736	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
<b>Jumlah</b>			<b>100</b>	<b>101</b>	<b>104</b>	<b>305</b>	<b>102</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,4</b>	<b>3,5</b>	<b>3,6</b>	<b>10,5</b>	<b>3,5</b>	<b>Sangat Baik</b>

## c. Melakukan Eksperimen

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-		Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	3			
1	2	6514	2	2	4	2	Kurang Baik
2	3	6515	2	3	5	2,5	Cukup Baik
3	4	6520	2	4	6	3	Baik
4	5	6521	3	4	7	3,5	Sangat Baik
5	6	6527	3	4	7	3,5	Sangat Baik
6	7	6528	4	4	8	4	Sangat Baik
7	9	6543	3	4	7	3,5	Sangat Baik
8	10	6546	4	4	8	4	Sangat Baik
9	11	6553	4	4	8	4	Sangat Baik
10	12	6573	3	4	7	3,5	Sangat Baik
11	13	6575	3	3	6	3	Baik
12	14	6579	3	4	7	3,5	Sangat Baik
13	16	6608	4	4	8	4	Sangat Baik
14	17	6613	4	4	8	4	Sangat Baik
15	18	6620	2	3	5	2,5	Cukup Baik
16	19	6637	3	4	7	3,5	Sangat Baik
17	20	6638	4	4	8	4	Sangat Baik
18	21	6645	4	3	7	3,5	Sangat Baik
19	22	6648	3	3	6	3	Baik
20	23	6659	4	4	8	4	Sangat Baik
21	24	6670	3	4	7	3,5	Sangat Baik
22	25	6678	3	4	7	3,5	Sangat Baik
23	26	6690	4	4	8	4	Sangat Baik
24	27	6693	4	3	7	3,5	Sangat Baik
25	28	6705	4	4	8	4	Sangat Baik
26	29	6713	4	4	8	4	Sangat Baik
27	30	6720	4	3	7	3,5	Sangat Baik
28	31	6722	3	2	5	2,5	Cukup Baik
29	32	6736	4	3	7	3,5	Sangat Baik
<b>Jumlah</b>			<b>97</b>	<b>104</b>	<b>201</b>	<b>101</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,3</b>	<b>3,6</b>	<b>6,9</b>	<b>3,5</b>	<b>Sangat Baik</b>

## d. Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-		Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	3			
1	2	6514	3	2	5	2,5	Cukup Baik
2	3	6515	3	4	7	3,5	Sangat Baik
3	4	6520	3	4	7	3,5	Sangat Baik
4	5	6521	4	4	8	4	Sangat Baik
5	6	6527	4	4	8	4	Sangat Baik
6	7	6528	4	4	8	4	Sangat Baik
7	9	6543	4	4	8	4	Sangat Baik
8	10	6546	3	4	7	3,5	Sangat Baik
9	11	6553	3	4	7	3,5	Sangat Baik
10	12	6573	4	4	8	4	Sangat Baik
11	13	6575	3	4	7	3,5	Sangat Baik
12	14	6579	4	4	8	4	Sangat Baik
13	16	6608	4	4	8	4	Sangat Baik
14	17	6613	3	4	7	3,5	Sangat Baik
15	18	6620	4	3	7	3,5	Sangat Baik
16	19	6637	3	4	7	3,5	Sangat Baik
17	20	6638	4	4	8	4	Sangat Baik
18	21	6645	4	4	8	4	Sangat Baik
19	22	6648	3	4	7	3,5	Sangat Baik
20	23	6659	4	4	8	4	Sangat Baik
21	24	6670	3	4	7	3,5	Sangat Baik
22	25	6678	4	4	8	4	Sangat Baik
23	26	6690	4	4	8	4	Sangat Baik
24	27	6693	3	4	7	3,5	Sangat Baik
25	28	6705	3	4	7	3,5	Sangat Baik
26	29	6713	3	4	7	3,5	Sangat Baik
27	30	6720	4	3	7	3,5	Sangat Baik
28	31	6722	3	3	6	3	Baik
29	32	6736	4	3	7	3,5	Sangat Baik
<b>Jumlah</b>			<b>102</b>	<b>110</b>	<b>212</b>	<b>106</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,5</b>	<b>3,8</b>	<b>7,3</b>	<b>3,7</b>	<b>Sangat Baik</b>

## e. Menginterpretasi Hasil Analisis Data

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-			Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	2	3			
1	2	6514	2	3	4	9	3	Baik
2	3	6515	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
3	4	6520	3	4	3	10	3,3	Baik
4	5	6521	4	4	4	12	4	Sangat Baik
5	6	6527	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
6	7	6528	4	4	4	12	4	Sangat Baik
7	9	6543	3	3	4	10	3,3	Baik
8	10	6546	3	3	4	10	3,3	Baik
9	11	6553	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
10	12	6573	3	3	4	10	3,3	Baik
11	13	6575	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
12	14	6579	4	4	4	12	4	Sangat Baik
13	16	6608	4	4	4	12	4	Sangat Baik
14	17	6613	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
15	18	6620	3	3	4	10	3,3	Sangat Baik
16	19	6637	3	3	4	10	3,3	Baik
17	20	6638	4	3	3	10	3,3	Baik
18	21	6645	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
19	22	6648	3	4	3	10	3,3	Baik
20	23	6659	4	3	3	10	3,3	Baik
21	24	6670	3	3	4	10	3,3	Baik
22	25	6678	4	4	4	12	4	Sangat Baik
23	26	6690	4	4	4	12	4	Sangat Baik
24	27	6693	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
25	28	6705	4	4	3	11	3,7	Sangat Baik
26	29	6713	4	4	4	12	4	Sangat Baik
27	30	6720	4	4	4	12	4	Sangat Baik
28	31	6722	3	3	4	10	3,3	Baik
29	32	6736	3	4	3	10	3,3	Baik
<b>Jumlah</b>			<b>98</b>	<b>105</b>	<b>110</b>	<b>313</b>	<b>104</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,4</b>	<b>3,6</b>	<b>3,8</b>	<b>10,8</b>	<b>3,6</b>	<b>Sangat Baik</b>

## f. Menyimpulkan

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-			Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	2	3			
1	2	6514	3	4	2	9	3	Baik
2	3	6515	2	3	4	9	3	Baik
3	4	6520	3	4	3	10	3,3	Baik
4	5	6521	4	4	4	12	4	Sangat Baik
5	6	6527	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
6	7	6528	4	4	4	12	4	Sangat Baik
7	9	6543	3	3	3	9	3	Baik
8	10	6546	3	3	4	10	3,3	Baik
9	11	6553	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
10	12	6573	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
11	13	6575	3	3	4	10	3,3	Baik
12	14	6579	4	4	4	12	4	Sangat Baik
13	16	6608	4	4	4	12	4	Sangat Baik
14	17	6613	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
15	18	6620	3	4	3	10	3,3	Baik
16	19	6637	3	3	4	10	3,3	Baik
17	20	6638	4	4	4	12	4	Sangat Baik
18	21	6645	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
19	22	6648	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
20	23	6659	4	3	3	10	3,3	Baik
21	24	6670	3	4	3	10	3,3	Baik
22	25	6678	4	4	4	12	4	Sangat Baik
23	26	6690	4	4	4	12	4	Sangat Baik
24	27	6693	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
25	28	6705	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
26	29	6713	4	3	4	11	3,7	Sangat Baik
27	30	6720	3	4	4	11	3,7	Sangat Baik
28	31	6722	3	4	3	10	3,3	Baik
29	32	6736	3	4	3	10	3,3	Baik
<b>Jumlah</b>			<b>100</b>	<b>104</b>	<b>107</b>	<b>311</b>	<b>104</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,4</b>	<b>3,6</b>	<b>3,7</b>	<b>10,7</b>	<b>3,6</b>	<b>Sangat Baik</b>

## g. Mengomunikasikan

No	No. Absen	No. Induk	Eksperimen ke-			Jumlah	Rata-rata	Kategori
			1	2	3			
1	2	6514	2	4	1	7	2,33	Cukup Baik
2	3	6515	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
3	4	6520	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
4	5	6521	4	4	4	12	4	Sangat Baik
5	6	6527	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
6	7	6528	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
7	9	6543	4	3	3	10	3,33	Baik
8	10	6546	4	3	3	10	3,33	Baik
9	11	6553	4	3	3	10	3,33	Baik
10	12	6573	3	4	3	10	3,33	Baik
11	13	6575	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
12	14	6579	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
13	16	6608	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
14	17	6613	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
15	18	6620	2	4	3	9	3	Baik
16	19	6637	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
17	20	6638	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
18	21	6645	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
19	22	6648	3	4	3	10	3,33	Baik
20	23	6659	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
21	24	6670	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
22	25	6678	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
23	26	6690	4	4	4	12	4	Sangat Baik
24	27	6693	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
25	28	6705	4	3	3	10	3,33	Baik
26	29	6713	4	3	4	11	3,67	Sangat Baik
27	30	6720	3	3	4	10	3,33	Baik
28	31	6722	3	4	2	9	3	Baik
29	32	6736	3	4	4	11	3,67	Sangat Baik
<b>Jumlah</b>			<b>100</b>	<b>102</b>	<b>104</b>	<b>306</b>	<b>102</b>	
<b>Rata-rata</b>			<b>3,4</b>	<b>3,5</b>	<b>3,6</b>	<b>10,6</b>	<b>3,5</b>	<b>Sangat Baik</b>



Kriteria Konversi Skor:

Skor maksimum ideal = Jumlah butir x skor tertinggi =  $1 \times 4 = 4$

Skor minimum ideal = Jumlah butir x skor terendah =  $1 \times 1 = 1$

$$\bar{X}_i = \frac{1}{2} (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimum ideal}) = 2,5$$

$$sb_i = \frac{1}{6} (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimum ideal}) = 0,5$$

Indikator	Rentang Skor	Kategori
Keterampilan Proses Sains	$X > 3.4$	Sangat Baik
	$2.8 < X \leq 3.4$	Baik
	$2.2 < X \leq 2.8$	Cukup Baik
	$1.6 < X \leq 2.2$	Kurang Baik
	$X \leq 1.6$	Sangat Kurang Baik

**NILAI *GAIN* KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK  
BERDASARKAN HASIL OBSERVASI**

Kelas X MIA 2

a. Mengamati

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,7	0,3	Sedang
Praktikum 2	3,8		
Praktikum 3	4,0	1,0	Tinggi
Rata-rata <i>Gain</i>		0,7	Sedang

e. Menginterpretasi Hasil Analisis Data

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,4	0,3	Sedang
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,8	0,5	Sedang
Rata-rata <i>Gain</i>		0,4	Sedang

b. Menyusun Hipotesis

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,4	0,2	Rendah
Praktikum 2	3,5		
Praktikum 3	3,6	0,2	Rendah
Rata-rata <i>Gain</i>		0,2	Rendah

f. Menyimpulkan

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,4	0,3	Sedang
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,7	0,3	Sedang
Rata-rata <i>Gain</i>		0,3	Sedang

c. Melakukan Eksperimen

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,3	0,4	Sedang
Praktikum 3	3,6		
Rata-rata <i>Gain</i>		0,4	Sedang

g. Mengomunikasikan

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,4	0,3	Sedang
Praktikum 2	3,6		
Praktikum 3	3,7	0,3	Sedang
Rata-rata <i>Gain</i>		0,3	Sedang

d. Mengklasifikasi Data ke Dalam Tabel

Kegiatan	Rata-rata	<i>Gain</i>	Kategori <i>Gain</i>
Praktikum 1	3,5	0,6	Sedang
Praktikum 3	3,8		
Rata-rata <i>Gain</i>		0,6	Sedang

**PENILAIAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT***

Kelas X MIA 2

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Persentase Ketercapaian Penguasaan (%)						Rata-rata (%)	Kategori
		Kelompok							
		1	2	3	4	5	6		
1.	Mengamati dan Menyusun Hipotesis	97,9	100	100	100	97,2	95,8	98,5	Sangat Baik
2.	Melakukan Eksperimen dan Mengklasifikasi Data ke Dalam Tabel	100	75	100	100	100	100	95,8	Sangat Baik
3.	Interpretasi Data (Pengujian Hipotesis)	96,9	98,9	93,8	95,8	85,4	88,5	93,2	Sangat Baik
4.	Menyimpulkan	100	100	100	100	100	90	98.3	Sangat Baik
5.	Menerapkan dan Mengomunikasikan	88,8	86,9	86,3	75,5	89,2	49,1	79.3	Baik
Rata-rata		96,7	92,2	96	94,3	94,4	84,7	93	Sangat Baik

## SEBARAN DATA HASIL BELAJAR

Kelas X MIA 3 (Uji Coba Terbatas)

<b>Subjek</b>	<b><i>Pretest</i></b>	<b><i>Posttest</i></b>
1	25	70
2	10	50
3	13	62
4	17	95
5	27	77
6	10	72
7	47	80
8	23	83
9	12	83
10	17	95
11	15	70
12	30	77
13	20	70
14	13	78
15	20	48
16	10	83
17	17	72
18	23	73
19	13	95
20	20	82
21	18	82
22	22	83
23	32	88
24	23	70
25	17	62
26	30	78
27	17	62
<b>Jumlah</b>	<b>541</b>	<b>2040</b>
<b>Rerata</b>	<b>20,04</b>	<b>75,56</b>

## SEBARAN DATA HASIL BELAJAR

## Kelas X MIA 2 (Uji Coba Lapangan)

Subjek	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	10	93
2	23	70
3	13	68
4	27	90
5	10	93
6	48	57
7	48	70
8	28	85
9	20	80
10	15	75
11	27	67
12	30	63
13	17	65
14	8.3	80
15	10	53
16	17	80
17	23	90
18	8.3	80
19	28	87
20	17	80
21	25	67
22	37	100
23	40	97
24	10	67
25	27	67
26	23	80
27	13	63
28	37	85
29	20	60
<b>Jumlah</b>	<b>659,6</b>	<b>2212</b>
<b>Rerata</b>	<b>22,74</b>	<b>76,28</b>

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

Yogyakarta, 31 Maret 2017  
Guru Fisika  
SMA N 1 Seyegan

Dr. Sukardiyono  
NIP. 19660216 199412 100 1

.....  
.....

## SEBARAN DATA HASIL BELAJAR

Kelas X MIA 3 (Uji Coba Terbatas)

<b>Subjek</b>	<b><i>Pretest</i></b>	<b><i>Posttest</i></b>
1	25	70
2	10	50
3	13	62
4	17	95
5	27	77
6	10	72
7	47	80
8	23	83
9	12	83
10	17	95
11	15	70
12	30	77
13	20	70
14	13	78
15	20	48
16	10	83
17	17	72
18	23	73
19	13	95
20	20	82
21	18	82
22	22	83
23	32	88
24	23	70
25	17	62
26	30	78
27	17	62
<b>Jumlah</b>	<b>541</b>	<b>2040</b>
<b>Rerata</b>	<b>20,04</b>	<b>75,56</b>

## SEBARAN DATA HASIL BELAJAR

## Kelas X MIA 2 (Uji Coba Lapangan)

Subjek	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
1	10	93
2	23	70
3	13	68
4	27	90
5	10	93
6	48	57
7	48	70
8	28	85
9	20	80
10	15	75
11	27	67
12	30	63
13	17	65
14	8.3	80
15	10	53
16	17	80
17	23	90
18	8.3	80
19	28	87
20	17	80
21	25	67
22	37	100
23	40	97
24	10	67
25	27	67
26	23	80
27	13	63
28	37	85
29	20	60
<b>Jumlah</b>	<b>659,6</b>	<b>2212</b>
<b>Rerata</b>	<b>22,74</b>	<b>76,28</b>

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

Dr. Sukardiyono  
NIP. 19660216 199412 100 1

Yogyakarta, 31 Maret 2017  
Guru Fisika  
SMA N 1 Ngaglik

.....  
.....

# SEBARAN DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA 3 (Uji Coba Terbatas)

Subjek	Pertemuan ke-1								Pertemuan ke-2								Pertemuan ke-3							
	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah
1	4	3	3	3	3	3	3	22	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
2	3	3	3	3	3	2	3	20	3	3			4	3	3	16	4	4	4	4	4	4	4	28
3	4	3	3	3	3	3	4	23	3	4			3	4	3	17	4	4	4	3	4	4	4	27
4	3	3	3	4	4	3	3	23	3	4			3	3	4	17	4	3	4	4	4	4	4	27
5	4	4	4	3	4	4	4	27	4	4			4	4	4	20	4	4	4	3	3	3	3	24
6	4	3	4	4	4	3	4	26	4	4			3	4	4	19	4	4	3	3	3	3	3	23
7	3	4	3	4	3	2	3	22	3	4			3	3	3	16	3	4	4	3	4	3	4	25
8	4	4	3	4	3	3	3	24	4	4			3	4	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
9	4	3	4	4	3	4	3	25	3	3			3	3	4	16	4	4	4	4	4	4	4	28
10	2	4	3	4	3	3	3	22	3	2			3	3	4	15	4	4	4	4	4	4	4	28
11	4	3	4	3	4	4	4	26	4	4			3	4	4	19	3	4	4	3	3	3	3	23
12	4	4	4	4	4	4	3	27	4	4			4	3	4	19	4	4	3	4	3	4	3	25
13	3	4	3	4	3	3	3	23	4	4			3	4	3	18	4	3	4	4	4	4	4	27
14	3	4	4	3	3	3	3	23	4	4			4	3	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
15	3	3	3	2	3	3	3	20	3	3			3	4	3	16	4	4	3	4	3	4	4	26
16	4	4	4	4	3	4	3	26	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
17	4	3	3	4	4	3	3	24	3	4			3	3	4	17	4	3	4	4	4	4	4	27
18	3	4	4	3	4	3	4	25	3	3			3	4	3	16	4	3	4	4	4	4	4	27
19	4	4	4	4	4	4	3	27	4	3			4	4	4	19	3	3	4	4	3	3	3	23
20	4	3	4	4	4	4	4	27	4	4			4	4	3	19	4	4	3	3	3	4	3	24
21	4	3	3	3	3	4	4	24	4	3			3	4	4	18	4	3	3	4	3	4	3	24



22	3	4	3	4	3	4	3	<b>24</b>	4	4			4	4	3	<b>19</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>
23	4	4	4	3	3	3	3	<b>24</b>	4	4			4	4	3	<b>19</b>	4	4	3	4	4	4	4	<b>27</b>
24	3	4	4	3	3	3	3	<b>23</b>	3	4			4	4	3	<b>18</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>
25	3	3	4	4	3	3	2	<b>22</b>	2	3			3	3	3	<b>14</b>	4	3	4	3	3	4	4	<b>25</b>
26	2	3	4	3	3	4	2	<b>21</b>	3	2			3	2	3	<b>13</b>	4	4	3	4	3	4	4	<b>26</b>
27	4	2	3	3	3	4	4	<b>23</b>	3	3			3	4	4	<b>17</b>	2	3	3	2	1	1	1	<b>13</b>
<b>Rerata</b>	<b>94</b>	<b>93</b>	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>643</b>	<b>94</b>	<b>96</b>			<b>92</b>	<b>97</b>	<b>94</b>	<b>473</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>695</b>
<b>Jumlah</b>	<b>3.5</b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.2</b>	<b>23.8</b>	<b>3.5</b>	<b>3.6</b>			<b>3.4</b>	<b>3.6</b>	<b>3.5</b>	<b>17.5</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.5</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>25.7</b>

# SEBARAN DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA 2 (Uji Coba Lapangan)

Subjek	Pertemuan ke-1								Pertemuan ke-2								Pertemuan ke-3							
	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah
1	3	2	2	3	3	3	2	18	3	3			3	4	4	17	4	3	2	2	4	2	1	18
2	3	3	2	3	3	2	3	19	4	4			4	3	4	19	4	4	3	4	4	4	4	27
3	3	3	2	3	3	3	3	20	4	4			4	4	4	20	4	3	4	4	3	3	4	25
4	4	4	3	4	4	4	4	27	4	3			4	4	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
5	3	4	3	4	3	4	4	25	4	3			4	3	3	17	4	4	4	4	4	4	4	28
6	4	3	4	4	4	4	3	26	4	4			4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	4	28
7	4	3	3	4	4	3	4	25	4	3			3	3	3	16	4	3	4	4	4	3	3	25
8	4	3	4	3	3	3	4	24	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	4	4	3	27
9	4	4	4	3	3	4	4	26	4	3			4	3	3	17	4	4	4	4	4	4	3	27
10	3	3	3	4	3	3	3	22	3	4			3	4	4	18	4	4	4	4	4	4	3	27
11	3	3	3	3	3	3	3	21	4	4			4	3	4	19	4	3	3	4	4	4	4	26
12	4	4	3	4	4	4	4	27	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
13	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
14	4	3	4	3	3	3	4	24	4	3			4	4	3	18	4	4	4	4	4	4	4	28
15	3	3	2	4	3	3	2	20	4	4			3	4	4	19	3	3	3	3	4	3	3	22
16	4	4	3	3	3	3	4	24	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	4	4	4	28
17	4	4	4	4	4	4	3	27	4	3			3	4	4	18	4	4	4	4	3	4	4	27
18	4	4	4	4	3	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	4	3	4	4	4	4	27
19	4	4	3	3	3	3	3	23	3	4			4	4	4	19	4	4	3	4	3	4	3	25
20	3	4	4	4	4	4	4	27	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	3	3	4	26
21	3	3	3	3	3	3	3	21	4	4			3	4	4	19	4	3	4	4	4	3	4	26

22	4	4	3	4	4	4	3	26	4	4			4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	4	28
23	4	3	4	4	4	4	4	27	4	4			4	4	4	20	4	3	4	4	4	4	4	27
24	4	3	4	3	4	4	4	26	4	3			3	3	3	16	4	3	3	4	4	4	4	26
25	4	4	4	3	4	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	3	4	4	3	4	3	25
26	4	4	4	3	4	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	3	4	4	4	4	4	27
27	4	4	4	4	4	3	3	26	4	3			4	4	3	18	4	3	3	3	4	4	4	25
28	4	3	3	3	3	3	3	22	3	4			3	4	4	18	4	3	2	3	4	3	2	21
29	3	3	4	4	3	3	3	23	3	4			4	4	4	19	4	4	3	3	3	3	4	24
Jumlah	106	100	97	102	100	100	100	705	111	101			105	104	102	523	115	104	104	110	110	107	104	754
Rerata	3.7	3.4	3.3	3.5	3.4	3.4	3.4	24.3	3.8	3.5			3.6	3.6	3.5	18	4.0	3.6	3.6	3.8	3.8	3.7	3.6	26

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

Yogyakarta, 31 Maret 2017

Guru Fisika  
SMA N 1 Seyegan

Dr. Sukardiyono  
NIP. 19660216 199412 100 1

.....  
.....

Keterangan Aspek Keterampilan Proses Sains:

- a = Mengamati
- b = Menyusun Hipotesis
- c = Melakukan Eksperimen
- d = Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel
- e = Interpretasi Data
- f = Menyimpulkan
- g = Mengomunikasikan

# SEBARAN DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA 3 (Uji Coba Terbatas)

Subjek	Pertemuan ke-1								Pertemuan ke-2								Pertemuan ke-3							
	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah
1	4	3	3	3	3	3	3	22	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
2	3	3	3	3	3	2	3	20	3	3			4	3	3	16	4	4	4	4	4	4	4	28
3	4	3	3	3	3	3	4	23	3	4			3	4	3	17	4	4	4	3	4	4	4	27
4	3	3	3	4	4	3	3	23	3	4			3	3	4	17	4	3	4	4	4	4	4	27
5	4	4	4	3	4	4	4	27	4	4			4	4	4	20	4	4	4	3	3	3	3	24
6	4	3	4	4	4	3	4	26	4	4			3	4	4	19	4	4	3	3	3	3	3	23
7	3	4	3	4	3	2	3	22	3	4			3	3	3	16	3	4	4	3	4	3	4	25
8	4	4	3	4	3	3	3	24	4	4			3	4	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
9	4	3	4	4	3	4	3	25	3	3			3	3	4	16	4	4	4	4	4	4	4	28
10	2	4	3	4	3	3	3	22	3	2			3	3	4	15	4	4	4	4	4	4	4	28
11	4	3	4	3	4	4	4	26	4	4			3	4	4	19	3	4	4	3	3	3	3	23
12	4	4	4	4	4	4	3	27	4	4			4	3	4	19	4	4	3	4	3	4	3	25
13	3	4	3	4	3	3	3	23	4	4			3	4	3	18	4	3	4	4	4	4	4	27
14	3	4	4	3	3	3	3	23	4	4			4	3	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
15	3	3	3	2	3	3	3	20	3	3			3	4	3	16	4	4	3	4	3	4	4	26
16	4	4	4	4	3	4	3	26	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
17	4	3	3	4	4	3	3	24	3	4			3	3	4	17	4	3	4	4	4	4	4	27
18	3	4	4	3	4	3	4	25	3	3			3	4	3	16	4	3	4	4	4	4	4	27
19	4	4	4	4	4	4	3	27	4	3			4	4	4	19	3	3	4	4	3	3	3	23
20	4	3	4	4	4	4	4	27	4	4			4	4	3	19	4	4	3	3	3	4	3	24
21	4	3	3	3	3	4	4	24	4	3			3	4	4	18	4	3	3	4	3	4	3	24

22	3	4	3	4	3	4	3	<b>24</b>	4	4			4	4	3	<b>19</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>
23	4	4	4	3	3	3	3	<b>24</b>	4	4			4	4	3	<b>19</b>	4	4	3	4	4	4	4	<b>27</b>
24	3	4	4	3	3	3	3	<b>23</b>	3	4			4	4	3	<b>18</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>
25	3	3	4	4	3	3	2	<b>22</b>	2	3			3	3	3	<b>14</b>	4	3	4	3	3	4	4	<b>25</b>
26	2	3	4	3	3	4	2	<b>21</b>	3	2			3	2	3	<b>13</b>	4	4	3	4	3	4	4	<b>26</b>
27	4	2	3	3	3	4	4	<b>23</b>	3	3			3	4	4	<b>17</b>	2	3	3	2	1	1	1	<b>13</b>
<b>Rerata</b>	<b>94</b>	<b>93</b>	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>643</b>	<b>94</b>	<b>96</b>			<b>92</b>	<b>97</b>	<b>94</b>	<b>473</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>695</b>
<b>Jumlah</b>	<b>3.5</b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.2</b>	<b>23.8</b>	<b>3.5</b>	<b>3.6</b>			<b>3.4</b>	<b>3.6</b>	<b>3.5</b>	<b>17.5</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.5</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>25.7</b>

# SEBARAN DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA 2 (Uji Coba Lapangan)

Subjek	Pertemuan ke-1								Pertemuan ke-2								Pertemuan ke-3							
	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah
1	3	2	2	3	3	3	2	18	3	3			3	4	4	17	4	3	2	2	4	2	1	18
2	3	3	2	3	3	2	3	19	4	4			4	3	4	19	4	4	3	4	4	4	4	27
3	3	3	2	3	3	3	3	20	4	4			4	4	4	20	4	3	4	4	3	3	4	25
4	4	4	3	4	4	4	4	27	4	3			4	4	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
5	3	4	3	4	3	4	4	25	4	3			4	3	3	17	4	4	4	4	4	4	4	28
6	4	3	4	4	4	4	3	26	4	4			4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	4	28
7	4	3	3	4	4	3	4	25	4	3			3	3	3	16	4	3	4	4	4	3	3	25
8	4	3	4	3	3	3	4	24	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	4	4	3	27
9	4	4	4	3	3	4	4	26	4	3			4	3	3	17	4	4	4	4	4	4	3	27
10	3	3	3	4	3	3	3	22	3	4			3	4	4	18	4	4	4	4	4	4	3	27
11	3	3	3	3	3	3	3	21	4	4			4	3	4	19	4	3	3	4	4	4	4	26
12	4	4	3	4	4	4	4	27	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
13	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
14	4	3	4	3	3	3	4	24	4	3			4	4	3	18	4	4	4	4	4	4	4	28
15	3	3	2	4	3	3	2	20	4	4			3	4	4	19	3	3	3	3	4	3	3	22
16	4	4	3	3	3	3	4	24	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	4	4	4	28
17	4	4	4	4	4	4	3	27	4	3			3	4	4	18	4	4	4	4	3	4	4	27
18	4	4	4	4	3	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	4	3	4	4	4	4	27
19	4	4	3	3	3	3	3	23	3	4			4	4	4	19	4	4	3	4	3	4	3	25
20	3	4	4	4	4	4	4	27	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	3	3	4	26
21	3	3	3	3	3	3	3	21	4	4			3	4	4	19	4	3	4	4	4	3	4	26

22	4	4	3	4	4	4	3	26	4	4			4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	4	28
23	4	3	4	4	4	4	4	27	4	4			4	4	4	20	4	3	4	4	4	4	4	27
24	4	3	4	3	4	4	4	26	4	3			3	3	3	16	4	3	3	4	4	4	4	26
25	4	4	4	3	4	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	3	4	4	3	4	3	25
26	4	4	4	3	4	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	3	4	4	4	4	4	27
27	4	4	4	4	4	3	3	26	4	3			4	4	3	18	4	3	3	3	4	4	4	25
28	4	3	3	3	3	3	3	22	3	4			3	4	4	18	4	3	2	3	4	3	2	21
29	3	3	4	4	3	3	3	23	3	4			4	4	4	19	4	4	3	3	3	3	4	24
Jumlah	106	100	97	102	100	100	100	705	111	101			105	104	102	523	115	104	104	110	110	107	104	754
Rerata	3.7	3.4	3.3	3.5	3.4	3.4	3.4	24.3	3.8	3.5			3.6	3.6	3.5	18	4.0	3.6	3.6	3.8	3.8	3.7	3.6	26

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

Yogyakarta, 31 Maret 2017

Guru Fisika  
SMA N 1 Ngaglik

Dr. Sukardiyono  
NIP. 19660216 199412 100 1

.....  
.....



Keterangan Aspek Keterampilan Proses Sains:

- a = Mengamati
- b = Menyusun Hipotesis
- c = Melakukan Eksperimen
- d = Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel
- e = Interpretasi Data
- f = Menyimpulkan
- g = Mengomunikasikan

**CONTOH PENGISIAN  
INSTRUMEN PENELITIAN**

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT*  
PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON TENTANG GERAK  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK  
DI SMA NEGERI 1 SEYEGAN**

**PETUNJUK PENILAIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains yang dikembangkan meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
2. Untuk penilaian, mohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon menuliskan kekurangan tersebut dengan memberikan tanda agar mudah direvisi dan memberikan saran perbaikan.
4. Bapak/Ibu mohon untuk menuliskan masukan pada kolom di setiap aspek jika diperlukan.
5. Bapak/Ibu mohon memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
6. Bapak/Ibu mohon melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap LKPD ini.

**ANGKET PENILAIAN KUALITAS LKPD**  
**KESESUAIAN DENGAN TATA BAHASA DAN TAMPILAN**

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Penggunaan struktur kalimat jelas	(1) Jika kalimat dalam LKPD menimbulkan makna ganda. (2) Jika kalimat dalam LKPD kurang menimbulkan makna ganda. (3) Jika kalimat dalam LKPD tidak menimbulkan makna ganda.			✓	
2.	Penggunaan struktur kalimat yang sederhana dan pendek	(1) Kalimat yang digunakan panjang sehingga kurang memiliki kejelasan isi. (2) Kalimat yang digunakan sederhana dan pendek namun kurang memiliki kejelasan isi. (3) Kalimat yang digunakan sederhana dan pendek serta memiliki kejelasan isi.			✓	
3.	Bahasa yang digunakan baku dan mudah dipahami	(1) Bahasa yang digunakan dalam LKPD kurang baku dan sulit dipahami. (2) Bahasa yang digunakan dalam LKPD baku namun sulit dipahami. (3) Bahasa yang digunakan dalam LKPD baku dan mudah dipahami.			✓	
4.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kedewasaan peserta didik	(1) Jika semua bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik. (2) Jika beberapa bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik. (3) Jika semua bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik.		✓		

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
5.	Kesesuaian Warna	(1) LKPD disajikan dengan warna-warna yang kurang sesuai. (2) LKPD disajikan dengan warna-warna yang sesuai tetapi kurang memberikan kesan hidup pada objek (sesuai karakteristik). (3) LKPD disajikan dengan warna-warna yang sesuai dan memberikan kesan hidup pada objek (sesuai karakteristik).			✓	
6.	Cover/Sampul	(1) Jika desain sampul menggunakan tulisan dan gambar yang kurang jelas, serta ilustrasi sampul kurang menggambarkan isi/materi dalam LKPD. (2) Jika desain sampul menggunakan tulisan yang jelas namun gambar dan ilustrasi sampul kurang menggambarkan isi/materi dalam LKPD. (3) Jika desain sampul menggunakan tulisan dan gambar yang jelas serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam LKPD.			✓	
7.	Kejelasan Tulisan	(1) Tulisan yang disajikan bukan menggunakan huruf cetak dan sulit dibaca. (2) Tulisan yang disajikan menggunakan huruf cetak tetapi sulit dibaca. (3) Tulisan yang disajikan menggunakan huruf cetak dan mudah dibaca.			✓	
8.	Kejelasan Gambar	(1) Gambar yang disajikan kurang jelas dan kurang dapat menyampaikan pesan atau isi kepada pembaca. (2) Gambar yang disajikan jelas tetapi kurang dapat menyampaikan pesan atau isi kepada pembaca. (3) Gambar yang disajikan jelas dan dapat menyampaikan pesan atau isi kepada pembaca.			✓	

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
9.	Ringkas, sederhana, dan dibatasi pada hal-hal penting	(1) Kalimat dan gambar dibuat panjang, kompleks, dan kurang dibatasi pada hal-hal penting. (2) Kalimat dan gambar dibuat ringkas, sederhana namun kurang dibatasi pada hal-hal penting. (3) Kalimat dan gambar dibuat ringkas, sederhana, dan dibatasi pada hal-hal penting.			✓	
10.	Keseimbangan garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar	(1) Jika garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan kurang seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran maupun perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan. (2) Jika garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan cukup seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran maupun perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan. (3) Jika garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran maupun perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan.			✓	
11.	Menyediakan ruang yang cukup untuk menulis dengan leluasa pada LKPD	(1) Ruang untuk menulis tidak tersedia. (2) Ruang untuk menulis tersedia namun terlalu sempit. (3) Ruang untuk menulis tersedia dan memberi keleluasaan.			✓	
12.	Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya	(1) Tempat untuk mencantumkan identitas tidak tersedia. (2) Tempat untuk mencantumkan identitas tersedia namun terlalu sempit. (3) Tempat untuk mencantumkan identitas tersedia dan memberi keleluasaan.			✓	

### KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

Saran untuk revisi sesuai catatan pd draft instrumen

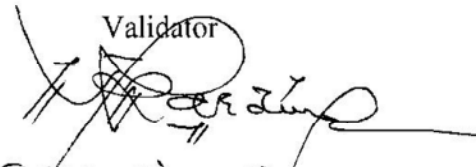
### KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

1. Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, ... Desember 2016

Validator



Dr. SUKARDIYONO

NIP. 19660216994121001

**PENILAIAN KESESUAIAN LKPD TERHADAP PEMBELAJARAN BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT***

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Fase Perkenalan	(1) LKPD tidak menjelaskan mengenai topik dan tujuan pembelajaran. (2) LKPD menjelaskan mengenai topik dan tujuan pembelajaran, tetapi tujuan pembelajaran kurang terukur ketercapaiannya. (3) LKPD menjelaskan mengenai topik dan tujuan pembelajaran serta ukuran keberhasilannya terukur dengan sangat jelas.			✓	
2.	Contoh dan Merumuskan Hipotesis	(1) LKPD tidak memaparkan identifikasi masalah berupa fenomena contoh dan mencontoh dari konsep yang dipelajari, sehingga peserta didik tidak dapat merumuskan hipotesis mengenai konsep tersebut. (2) LKPD memaparkan identifikasi masalah berupa fenomena contoh dan mencontoh dari konsep yang dipelajari namun kurang jelas, sehingga peserta didik kesulitan merumuskan hipotesis mengenai konsep tersebut. (3) LKPD memaparkan identifikasi masalah berupa fenomena contoh dan mencontoh dari konsep yang dipelajari dengan sangat jelas, sehingga peserta didik dapat merumuskan hipotesis mengenai konsep tersebut dengan mudah.			✓	
3.	Siklus Analisis	(1) Tidak terdapat pengujian hipotesis dalam siklus analisis pada LKPD. (2) Terdapat pengujian hipotesis dalam siklus analisis pada LKPD, namun kurang dapat mengarahkan peserta didik pada kesimpulan dari konsep yang dipelajari. (3) Terdapat pengujian hipotesis dalam siklus analisis pada LKPD dan siklus tersebut dapat mengarahkan peserta didik			✓	



		pada kesimpulan dari konsep yang dipelajari.				
4.	Penutup dan Penerapan	(1) Aktivitas pada LKPD tidak diakhiri dengan penutup dan penerapan. (2) Aktivitas pada LKPD diakhiri dengan penutup dan penerapan, namun belum sesuai dengan basis <i>conceptual attainment</i> . (3) Aktivitas pada LKPD diakhiri dengan penutup dan penerapan, serta sudah sesuai dengan basis <i>conceptual attainment</i> .			✓	

#### KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

a) Saran untuk revisi sesuai catatan yg ada pd draft instrumen

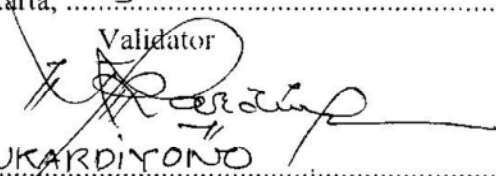
#### KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

1. Layak digunakan tanpa revisi.
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, ..... Desember 2016

Validator



Dr. SUKARDIONO

NIP. 196602161994121001

**PENILAIAN KESESUAIAN LKPD TERHADAP PEMBELAJARAN  
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Mengamati	(1) LKPD tidak menyediakan kegiatan mengamati. (2) LKPD menyediakan kegiatan mengamati, tetapi petunjuk yang diberikan kurang jelas. (3) LKPD menyediakan kegiatan mengamati dengan petunjuk yang jelas.			✓	
2.	Menyusun hipotesis	(1) Penyajian fakta kurang jelas sehingga peserta didik kesulitan untuk menyusun hipotesis. (2) Penyajian fakta cukup jelas sehingga peserta didik terarah untuk menyusun hipotesis meskipun belum semuanya sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. (3) Penyajian fakta sangat jelas sehingga peserta didik terarah untuk menyusun hipotesis sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.			✓	
3.	Melakukan percobaan	(1) LKPD menyajikan langkah kegiatan percobaan, tetapi tidak sesuai dengan tujuan. (2) LKPD menyajikan langkah kegiatan percobaan yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, tetapi kalimatnya tidak mudah dipahami. (3) LKPD menyajikan langkah kegiatan percobaan yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dan kalimatnya mudah dipahami.			✓	

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
4.	Mengklasifikasi data ke dalam tabel	(1) LKPD tidak mencantumkan arahan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang sama dan berbeda dari data yang diperoleh. (2) LKPD mencantumkan arahan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang sama dan berbeda dari data yang diperoleh tetapi kurang jelas. (3) LKPD mencantumkan arahan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang sama dan berbeda dari data yang diperoleh dengan jelas.			✓	
5.	Interpretasi data	(1) LKPD mencantumkan arahan untuk menentukan hubungan antar data. (2) LKPD mencantumkan arahan untuk menentukan hubungan antar data dan menentukan konsep yang mendasari suatu data. (3) LKPD mencantumkan arahan untuk menentukan hubungan antar data, menentukan konsep yang mendasari suatu data, dan menarik konsekuensi dari informasi tersebut.			✓	
6.	Membuat kesimpulan	(1) LKPD tidak mengarahkan untuk membuat kesimpulan. (2) LKPD sedikit mengarahkan untuk membuat kesimpulan. (3) LKPD mengarahkan untuk membuat kesimpulan.			✓	
7.	Mengkomunikasikan	(1) LKPD tidak mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan mengkomunikasikan hasil percobaan. (2) LKPD kurang mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tulisan. (3) LKPD mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tulisan.			✓	

## KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

Saran untuk revisi sesuai catatan pd draf instrumen

## KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

1. Layak digunakan tanpa revisi.
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, Desember 2016

Validator

Dr. BUKARDIYONO

NIP. 196602161994121001

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT*  
PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON TENTANG GERAK  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK  
DI SMA NEGERI 1 SEYEGAN**

**PETUNJUK PENILAIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dari LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.
2. Untuk penilaian, mohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon menuliskan kekurangan tersebut dengan memberikan tanda agar mudah direvisi dan memberikan saran perbaikan.
4. Bapak/Ibu mohon untuk menuliskan masukan pada kolom di setiap aspek jika diperlukan.
5. Bapak/Ibu mohon memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
6. Bapak/Ibu mohon melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap RPP.

**PENILAIAN KESESUAIAN RPP TERHADAP PEMBELAJARAN  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Identitas	(1) Tidak terdapat identitas RPP seperti nama sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, materi pelajaran, dan alokasi waktu. (2) Terdapat beberapa identitas RPP namun kurang lengkap. (3) Terdapat identitas RPP seperti nama sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, materi pelajaran, dan alokasi waktu.			✓	
2.	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	(1) Tidak terdapat Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam RPP. (2) Terdapat Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam RPP namun tidak sesuai dengan silabus Kurikulum 2013. (3) Terdapat Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam RPP sesuai dengan silabus Kurikulum 2013.			✓	
3.	Indikator Pembelajaran	(1) Tidak terdapat indikator pembelajaran dalam RPP. (2) Terdapat indikator pembelajaran dalam RPP namun tidak sesuai dengan penjabaran Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013. (3) Terdapat indikator pembelajaran dalam RPP yang sesuai dengan penjabaran Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013.			✓	

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
4.	Tujuan Pembelajaran	(1) Tidak terdapat kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran. (2) Terdapat beberapa kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran namun kurang lengkap. (3) Terdapat kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran.			✓	
5.	Materi Pembelajaran	(1) Tidak mendeskripsikan materi pembelajaran yang akan dilakukan. (2) Mendeskripsikan materi pembelajaran yang akan dilakukan namun pembagian materi pada setiap pertemuan kurang proporsional. (3) Mendeskripsikan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan sangat jelas dan pembagian materi pada setiap pertemuan proporsional.			✓	
6.	Kegiatan Pembelajaran	(1) Kegiatan pembelajaran tidak mencerminkan pembelajaran berbasis <i>conceptual attainment</i> . (2) Kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran berbasis <i>conceptual attainment</i> namun kegiatannya tidak dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik. (3) Kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran berbasis <i>conceptual attainment</i> dan kegiatannya dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik.			✓	

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
7.	Penilaian	(1) Dalam RPP ini tidak terdapat penjelasan mengenai sistem penilaian yang akan digunakan. (2) Dalam RPP ini terdapat penjelasan mengenai sistem penilaian yang akan digunakan namun kurang terperinci. (3) Dalam RPP ini terdapat penjelasan mengenai sistem penilaian yang akan digunakan secara terperinci.			✓	
8.	Bahasa	(1) Semua kata yang digunakan tidak baku dan tidak sesuai dengan EYD. (2) Terdapat beberapa kata yang digunakan tidak baku dan tidak sesuai dengan EYD. (3) Semua kata yang digunakan baku dan sesuai dengan EYD.			✓	
9.	Alokasi Waktu	(1) Alokasi waktu yang digunakan tidak sesuai dengan kegiatan pembelajaran dan tidak terdapat rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran. (2) Alokasi waktu yang digunakan sesuai dengan kegiatan pembelajaran namun tidak terdapat rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran. (3) Alokasi waktu yang digunakan sesuai dengan kegiatan pembelajaran dan terdapat rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran.			✓	



## KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

Saran utk revisi sesuai catatan yg ada pd draft instrumen

## KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

1. Layak digunakan tanpa revisi.
- ② Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, ..... Desember 2016

Validator

Dr. SUKARDIYONO

NIP. 196602161994121001

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT*  
PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON TENTANG GERAK  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK  
DI SMA NEGERI 1 SEYEGAN**

**PETUNJUK PENILAIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains yang dikembangkan meliputi aspek dan kriteria yang tercantum dalam instrumen ini.
2. Untuk penilaian, mohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon menuliskan kekurangan tersebut dengan memberikan tanda agar mudah direvisi dan memberikan saran perbaikan.
4. Bapak/Ibu mohon untuk menuliskan masukan pada kolom di setiap aspek jika diperlukan.
5. Bapak/Ibu mohon memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
6. Bapak/Ibu mohon melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap LKPD ini.

**ANGKET PENILAIAN KUALITAS LKPD**  
**KESESUAIAN DENGAN TATA BAHASA DAN TAMPILAN**

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Penggunaan struktur kalimat jelas	(1) Jika kalimat dalam LKPD menimbulkan makna ganda. (2) Jika kalimat dalam LKPD kurang menimbulkan makna ganda. (3) Jika kalimat dalam LKPD tidak menimbulkan makna ganda.			✓	
2.	Penggunaan struktur kalimat yang sederhana dan pendek	(1) Kalimat yang digunakan panjang sehingga kurang memiliki kejelasan isi. (2) Kalimat yang digunakan sederhana dan pendek namun kurang memiliki kejelasan isi. (3) Kalimat yang digunakan sederhana dan pendek serta memiliki kejelasan isi.			✓	
3.	Bahasa yang digunakan baku dan mudah dipahami	(1) Bahasa yang digunakan dalam LKPD kurang baku dan sulit dipahami. (2) Bahasa yang digunakan dalam LKPD baku namun sulit dipahami. (3) Bahasa yang digunakan dalam LKPD baku dan mudah dipahami.			✓	
4.	Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kedewasaan peserta didik	(1) Jika semua bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik. (2) Jika beberapa bahasa yang digunakan kurang sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik. (3) Jika semua bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat kedewasaan peserta didik.			✓	

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
5.	Kesesuaian Warna	(1) LKPD disajikan dengan warna-warna yang kurang sesuai. (2) LKPD disajikan dengan warna-warna yang sesuai tetapi kurang memberikan kesan hidup pada objek (sesuai karakteristik). (3) LKPD disajikan dengan warna-warna yang sesuai dan memberikan kesan hidup pada objek (sesuai karakteristik).			✓	
6.	Cover/Sampul	(1) Jika desain sampul menggunakan tulisan dan gambar yang kurang jelas, serta ilustrasi sampul kurang menggambarkan isi/materi dalam LKPD. (2) Jika desain sampul menggunakan tulisan yang jelas namun gambar dan ilustrasi sampul kurang menggambarkan isi/materi dalam LKPD. (3) Jika desain sampul menggunakan tulisan dan gambar yang jelas serta ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam LKPD.			✓	
7.	Kejelasan Tulisan	(1) Tulisan yang disajikan bukan menggunakan huruf cetak dan sulit dibaca. (2) Tulisan yang disajikan menggunakan huruf cetak tetapi sulit dibaca. (3) Tulisan yang disajikan menggunakan huruf cetak dan mudah dibaca.			✓	
8.	Kejelasan Gambar	(1) Gambar yang disajikan kurang jelas dan kurang dapat menyampaikan pesan atau isi kepada pembaca. (2) Gambar yang disajikan jelas tetapi kurang dapat menyampaikan pesan atau isi kepada pembaca. (3) Gambar yang disajikan jelas dan dapat menyampaikan pesan atau isi kepada pembaca.			✓	

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
9.	Ringkas, sederhana, dan dibatasi pada hal-hal penting	(1) Kalimat dan gambar dibuat panjang, kompleks, dan kurang dibatasi pada hal-hal penting. (2) Kalimat dan gambar dibuat ringkas, sederhana namun kurang dibatasi pada hal-hal penting. (3) Kalimat dan gambar dibuat ringkas, sederhana, dan dibatasi pada hal-hal penting.			✓	
10.	Keseimbangan garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar	(1) Jika garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan kurang seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran maupun perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan. (2) Jika garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan cukup seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran maupun perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan. (3) Jika garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran maupun perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan.			✓	
11.	Menyediakan ruang yang cukup untuk menulis dengan leluasa pada LKPD	(1) Ruang untuk menulis tidak tersedia. (2) Ruang untuk menulis tersedia namun terlalu sempit. (3) Ruang untuk menulis tersedia dan memberi keleluasaan.			✓	
12.	Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya	(1) Tempat untuk mencantumkan identitas tidak tersedia. (2) Tempat untuk mencantumkan identitas tersedia namun terlalu sempit. (3) Tempat untuk mencantumkan identitas tersedia dan memberi keleluasaan.			✓	

### KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

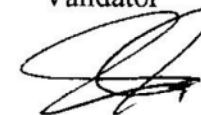
### KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

- ① Layak digunakan tanpa revisi.
2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, ..... Desember 2016 .....

Validator



Tanti Wijayanti, S. Pd

NIP. 19770205 200604 2 018 .....

**PENILAIAN KESESUAIAN LKPD TERHADAP PEMBELAJARAN BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT***

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Fase Perkenalan	(1) LKPD tidak menjelaskan mengenai topik dan tujuan pembelajaran. (2) LKPD menjelaskan mengenai topik dan tujuan pembelajaran, tetapi tujuan pembelajaran kurang terukur ketercapaiannya. (3) LKPD menjelaskan mengenai topik dan tujuan pembelajaran serta ukuran keberhasilannya terukur dengan sangat jelas.			✓	
2.	Contoh dan Merumuskan Hipotesis	(1) LKPD tidak memaparkan identifikasi masalah berupa fenomena contoh dan mencontoh dari konsep yang dipelajari, sehingga peserta didik tidak dapat merumuskan hipotesis mengenai konsep tersebut. (2) LKPD memaparkan identifikasi masalah berupa fenomena contoh dan mencontoh dari konsep yang dipelajari namun kurang jelas, sehingga peserta didik kesulitan merumuskan hipotesis mengenai konsep tersebut. (3) LKPD memaparkan identifikasi masalah berupa fenomena contoh dan mencontoh dari konsep yang dipelajari dengan sangat jelas, sehingga peserta didik dapat merumuskan hipotesis mengenai konsep tersebut dengan mudah.			✓	
3.	Siklus Analisis	(1) Tidak terdapat pengujian hipotesis dalam siklus analisis pada LKPD. (2) Terdapat pengujian hipotesis dalam siklus analisis pada LKPD, namun kurang dapat mengarahkan peserta didik pada kesimpulan dari konsep yang dipelajari. (3) Terdapat pengujian hipotesis dalam siklus analisis pada LKPD dan siklus tersebut dapat mengarahkan peserta didik			✓	

		pada kesimpulan dari konsep yang dipelajari.				
4.	Penutup dan Penerapan	(1) Aktivitas pada LKPD tidak diakhiri dengan penutup dan penerapan. (2) Aktivitas pada LKPD diakhiri dengan penutup dan penerapan, namun belum sesuai dengan basis <i>conceptual attainment</i> . (3) Aktivitas pada LKPD diakhiri dengan penutup dan penerapan, serta sudah sesuai dengan basis <i>conceptual attainment</i> .			✓	

#### KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

#### KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

- ☒ 1. Layak digunakan tanpa revisi.
- ☐ 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
- ☐ 3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, ..... Desember 2016 .....

Validator

..... Ranti Wigayanti, S.Pd .....  
 NIP. .... 19770205 200604 2018 .....



**PENILAIAN KESESUAIAN LKPD TERHADAP PEMBELAJARAN  
UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Mengamati	(1) LKPD tidak menyediakan kegiatan mengamati. (2) LKPD menyediakan kegiatan mengamati, tetapi petunjuk yang diberikan kurang jelas. (3) LKPD menyediakan kegiatan mengamati dengan petunjuk yang jelas.			✓	
2.	Menyusun hipotesis	(1) Penyajian fakta kurang jelas sehingga peserta didik kesulitan untuk menyusun hipotesis. (2) Penyajian fakta cukup jelas sehingga peserta didik terarah untuk menyusun hipotesis meskipun belum semuanya sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. (3) Penyajian fakta sangat jelas sehingga peserta didik terarah untuk menyusun hipotesis sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.			✓	
3.	Melakukan percobaan	(1) LKPD menyajikan langkah kegiatan percobaan, tetapi tidak sesuai dengan tujuan. (2) LKPD menyajikan langkah kegiatan percobaan yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, tetapi kalimatnya tidak mudah dipahami. (3) LKPD menyajikan langkah kegiatan percobaan yang sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dan kalimatnya mudah dipahami.			✓	

No	Indikator Penilaian	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
4.	Mengklasifikasi data ke dalam tabel	(1) LKPD tidak mencantumkan arahan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang sama dan berbeda dari data yang diperoleh. (2) LKPD mencantumkan arahan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang sama dan berbeda dari data yang diperoleh tetapi kurang jelas. (3) LKPD mencantumkan arahan untuk mengidentifikasi unsur-unsur yang sama dan berbeda dari data yang diperoleh dengan jelas.			✓	
5.	Interpretasi data	(1) LKPD mencantumkan arahan untuk menentukan hubungan antar data. (2) LKPD mencantumkan arahan untuk menentukan hubungan antar data dan menentukan konsep yang mendasari suatu data. (3) LKPD mencantumkan arahan untuk menentukan hubungan antar data, menentukan konsep yang mendasari suatu data, dan menarik konsekuensi dari informasi tersebut.			✓	
6.	Membuat kesimpulan	(1) LKPD tidak mengarahkan untuk membuat kesimpulan. (2) LKPD sedikit mengarahkan untuk membuat kesimpulan. (3) LKPD mengarahkan untuk membuat kesimpulan.			✓	
7.	Mengkomunikasikan	(1) LKPD tidak mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan mengkomunikasikan hasil percobaan. (2) LKPD kurang mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tulisan. (3) LKPD mengarahkan peserta didik untuk melakukan kegiatan mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan maupun tulisan.			✓	

### KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....


### KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

- ☒ 1. Layak digunakan tanpa revisi.
- ☐ 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
- ☐ 3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, ..... Desember 2016 .....

Validator

  
 Rully Wijayanti, S.Pd.  
 NIP. 1970205 2006 2 000

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT*  
PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON TENTANG GERAK  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK  
DI SMA NEGERI 1 SEYEGAN**

**PETUNJUK PENILAIAN**

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dari LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.
2. Untuk penilaian, mohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (✓) pada kolom nilai yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu.
3. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang, mohon menuliskan kekurangan tersebut dengan memberikan tanda agar mudah direvisi dan memberikan saran perbaikan.
4. Bapak/Ibu mohon untuk menuliskan masukan pada kolom di setiap aspek jika diperlukan.
5. Bapak/Ibu mohon memberikan komentar umum dan saran pada tempat yang disediakan.
6. Bapak/Ibu mohon melingkari kesimpulan umum dari hasil penilaian terhadap RPP.

**PENILAIAN KESESUAIAN RPP TERHADAP PEMBELAJARAN  
UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS**

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
1.	Identitas	(1) Tidak terdapat identitas RPP seperti nama sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, materi pelajaran, dan alokasi waktu. (2) Terdapat beberapa identitas RPP namun kurang lengkap. (3) Terdapat identitas RPP seperti nama sekolah, mata pelajaran, kelas, semester, materi pelajaran, dan alokasi waktu.			✓	
2.	Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	(1) Tidak terdapat Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam RPP. (2) Terdapat Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam RPP namun tidak sesuai dengan silabus Kurikulum 2013. (3) Terdapat Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam RPP sesuai dengan silabus Kurikulum 2013.			✓	
3.	Indikator Pembelajaran	(1) Tidak terdapat indikator pembelajaran dalam RPP. (2) Terdapat indikator pembelajaran dalam RPP namun tidak sesuai dengan penjabaran Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013. (3) Terdapat indikator pembelajaran dalam RPP yang sesuai dengan penjabaran Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Kurikulum 2013.			✓	

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
4.	Tujuan Pembelajaran	(1) Tidak terdapat kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran. (2) Terdapat beberapa kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran namun kurang lengkap. (3) Terdapat kesesuaian Kompetensi Dasar dengan tujuan pembelajaran.			✓	
5.	Materi Pembelajaran	(1) Tidak mendeskripsikan materi pembelajaran yang akan dilakukan. (2) Mendeskripsikan materi pembelajaran yang akan dilakukan namun pembagian materi pada setiap pertemuan kurang proporsional. (3) Mendeskripsikan materi pembelajaran yang akan dilakukan dengan sangat jelas dan pembagian materi pada setiap pertemuan proporsional.			✓	
6.	Kegiatan Pembelajaran	(1) Kegiatan pembelajaran tidak mencerminkan pembelajaran berbasis <i>conceptual attainment</i> . (2) Kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran berbasis <i>conceptual attainment</i> namun kegiatannya tidak dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik. (3) Kegiatan pembelajaran mencerminkan pembelajaran berbasis <i>conceptual attainment</i> dan kegiatannya dapat meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik.			✓	

No	Komponen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Rubrik	Skor			Komentar/Saran
			1	2	3	
7.	Penilaian	(1) Dalam RPP ini tidak terdapat penjelasan mengenai sistem penilaian yang akan digunakan. (2) Dalam RPP ini terdapat penjelasan mengenai sistem penilaian yang akan digunakan namun kurang terperinci. (3) Dalam RPP ini terdapat penjelasan mengenai sistem penilaian yang akan digunakan secara terperinci.			✓	
8.	Bahasa	(1) Semua kata yang digunakan tidak baku dan tidak sesuai dengan EYD. (2) Terdapat beberapa kata yang digunakan tidak baku dan tidak sesuai dengan EYD. (3) Semua kata yang digunakan baku dan sesuai dengan EYD.			✓	
9.	Alokasi Waktu	(1) Alokasi waktu yang digunakan tidak sesuai dengan kegiatan pembelajaran dan tidak terdapat rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran. (2) Alokasi waktu yang digunakan sesuai dengan kegiatan pembelajaran namun tidak terdapat rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran. (3) Alokasi waktu yang digunakan sesuai dengan kegiatan pembelajaran dan terdapat rincian waktu untuk setiap tahap pembelajaran.			✓	

## KOMENTAR UMUM DAN SARAN PERBAIKAN

.....

.....

.....

.....

.....

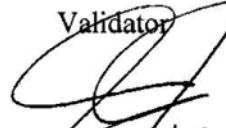
## KESIMPULAN

Lingkarilah nomor yang sesuai dengan kesimpulan terhadap Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk LKPD berbasis *Conceptual Attainment* untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains.

- ☒ 1. Layak digunakan tanpa revisi.
- ☐ 2. Layak digunakan dengan revisi sesuai saran.
- ☐ 3. Tidak layak digunakan.

Yogyakarta, ..... Desember 2016 .....

Validator

  
Tanti Wijayanti, S.Pd  
NIP. 1977-02-05 200604 2 013



**LEMBAR VALIDASI SOAL *PRETEST***  
**HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

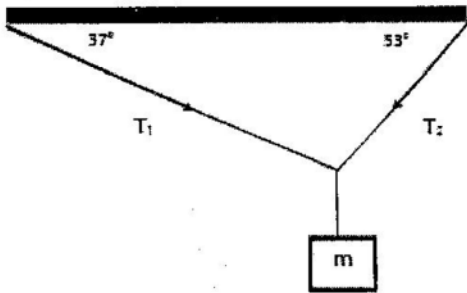
**A. Tujuan**

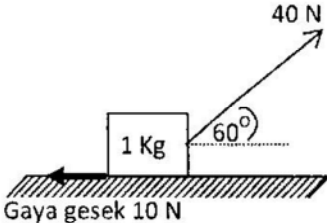
Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal *pretest* dalam pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis *Conceptual Attainment*.


**B. Petunjuk**

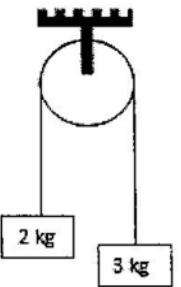
1. Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Makna poin validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (baik); 4 (sangat baik).

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Mengidentifikasi Masalah	Ayub naik bus yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya Ayub terdorong ke muka. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?				✓				✓
2.	Menyajikan/ mengaplikasikan konsep dalam berbagai bentuk	Beban yang beratnya 50 N tergantung pada 2 tali seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ( $\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\sin 53^\circ = 0,8$ ). Tentukanlah berapa besar gaya tegangan tali $T_1$ dan $T_2$ !				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
	representasi matematis									
3.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	Sebutkan beberapa contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 2)				✓				✓
4.	Mengidentifikasi Masalah	Dari Hukum II Newton dapat disimpulkan bahwa jika gaya yang bekerja pada sebuah benda berubah, maka apa yang akan terjadi? <i>bermassa</i>				✓			✓	
5.	Menyajikan/mengaplikasikan	Sebuah benda <i>✓</i> M diberi gaya F, percepatan yang terjadi a. <i>bermassa</i> Bila benda sejenis 2M dengan cara yang sama diberi gaya				✓			✓	

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
	konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	8F, berapakah percepatan yang terjadi?								
6.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Berdasarkan gambar di bawah ini, besarnya percepatan benda karena gaya 40 N adalah... <math>\text{m/s}^2</math>.</p>  <p>Gaya gesek 10 N</p>				✓				✓
7.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Seseorang berdiri dalam sebuah lift yang turun ke bawah dengan percepatan <math>2 \text{ m/s}^2</math> seperti ditunjukkan pada gambar. Jika massa orang tersebut 50 kg, maka berapakah gaya normal lantai lift terhadap orang tersebut? (percepatan gravitasi = <math>10 \text{ m/s}^2</math>)</p>				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
										
8.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Dua benda bermassa 2 kg dan 3 kg diikat tali kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti gambar. Bila besar percepatan gravitasi adalah <math>10 \text{ m/s}^2</math>, tentukan:</p> <p>a. Percepatan sistem</p> <p>b. Gaya tegangan tali</p>				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
										
9.	Mengidentifikasi Masalah	Makin besar gaya yang kita berikan pada dinding tembok, makin besar pula gaya yang kita terima dari tembok tersebut. Jadi, jika gaya yang diberikan besarnya adalah $F$ , maka berapakah besar gaya yang diterima?				✓				✓
10.	Menyajikan/ mengaplikasikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Mengapa saat tangan kita memukul tembok dengan gaya $F$ , tangan kita merasa kesakitan?				✓				✓

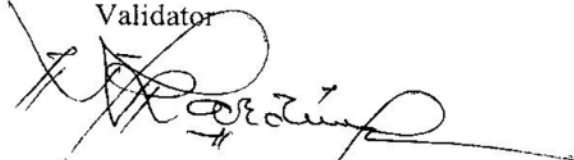
No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
11.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Dari beberapa pernyataan berikut, tuliskan pernyataan yang merupakan pasangan aksi-reaksi atau bukan pasangan aksi-reaksi!</p> <p>a. Gaya tolak – menolak antara dua benda bermuatan listrik sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>b. Gaya tolak menolak dua kutub magnet sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>c. Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>d. Gaya tarik menarik bumi – bulan (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>e. Gaya tarik menarik dua kawat sejajar berarus listrik (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p>				✓				✓

**C. Komentar dan saran perbaikan:**

Instrumen ini layak digunakan utle penelitian

Yogyakarta, Desember 2016

Validator

  
(SUKARDI YONO)

**LEMBAR VALIDASI SOAL *PRETEST***  
**HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

**A. Tujuan**

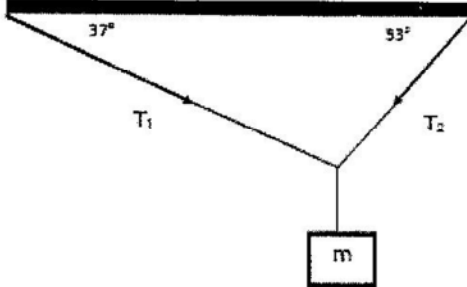
Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal *pretest* dalam pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis *Conceptual Attainment*.

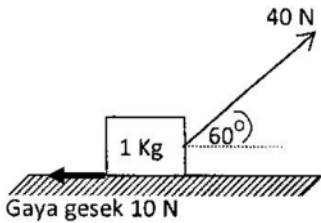
**B. Petunjuk**


1. Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Makna poin validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (baik); 4 (sangat baik).

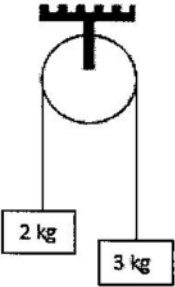
No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Mengidentifikasi Masalah	Ayub naik bus yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya Ayub terdorong ke muka. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?				✓				✓
2.	Menyajikan/ mengaplikasikan konsep dalam berbagai bentuk	Beban yang beratnya 50 N tergantung pada 2 tali seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ( $\sin 37^\circ = 0,6$ dan $\sin 53^\circ = 0,8$ ). Tentukanlah berapa besar gaya tegangan tali $T_1$ dan $T_2$ !				✓				✓



No. Butir Soal	Indikator Ketrampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
	representasi matematis									
3.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	Sebutkan beberapa contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 2)				✓				✓
4.	Mengidentifikasi Masalah	Dari Hukum II Newton dapat disimpulkan bahwa jika gaya yang bekerja pada sebuah benda berubah, maka apa yang akan terjadi?				✓				✓
5.	Menyajikan/ mengaplikasikan	Sebuah benda M diberi gaya F, percepatan yang terjadi a. Bila benda sejenis 2M dengan cara yang sama diberi gaya								

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
	konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	8F, berapakah percepatan yang terjadi?				✓				✓
6.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Berdasarkan gambar di bawah ini, besarnya percepatan benda karena gaya 40 N adalah... <math>\text{m/s}^2</math>.</p>  <p>1 Kg Gaya gesek 10 N</p>				✓				✓
7.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Seseorang berdiri dalam sebuah lift yang turun ke bawah dengan percepatan <math>2 \text{ m/s}^2</math> seperti ditunjukkan pada gambar. Jika massa orang tersebut 50 kg, maka berapakah gaya normal lantai lift terhadap orang tersebut?</p> <p>(percepatan gravitasi = <math>10 \text{ m/s}^2</math>)</p>				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Ketrampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
										
8.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Dua benda bermassa 2 kg dan 3 kg diikat tali kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti gambar. Bila besar percepatan gravitasi adalah <math>10 \text{ m/s}^2</math>, tentukan:</p> <p>a. Percepatan sistem</p> <p>b. Gaya tegangan tali</p>				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
										
9.	Mengidentifikasi Masalah	Makin besar gaya yang kita berikan pada dinding tembok, makin besar pula gaya yang kita terima dari tembok tersebut. Jadi, jika gaya yang diberikan besarnya adalah $F$ , maka berapakah besar gaya yang diterima?				✓				✓
10.	Menyajikan/ mengaplikasikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Mengapa saat tangan kita memukul tembok dengan gaya $F$ , tangan kita merasa kesakitan?				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Ketrampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
11.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Dari beberapa pernyataan berikut, tuliskan pernyataan yang merupakan pasangan aksi-reaksi atau bukan pasangan aksi-reaksi!</p> <p>a. Gaya tolak – menolak antara dua benda bermuatan listrik sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>b. Gaya tolak menolak dua kutub magnet sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>c. Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>d. Gaya tarik menarik bumi – bulan (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p> <p>e. Gaya tarik menarik dua kawat sejajar berarus listrik (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p>				✓				✓

**C. Komentar dan saran perbaikan:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, *Desember* ..... 2016

Validator



(*Tanti Wijayanti*.....)

### LEMBAR VALIDASI SOAL *POSTTEST* HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

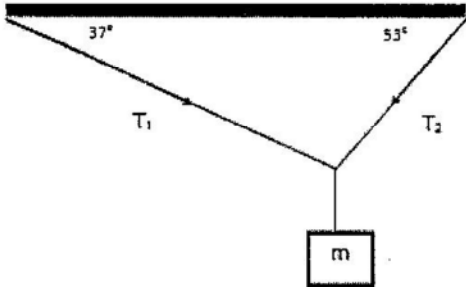
#### A. Tujuan

Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal *posttest* dalam pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis *Conceptual Attainment*.

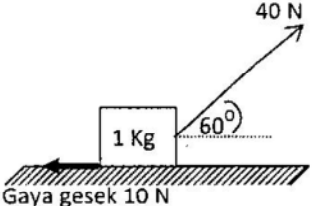
#### B. Petunjuk


1. Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Makna poin validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (baik); 4 (sangat baik).

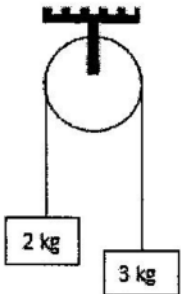
No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Mengidentifikasi Masalah	Ayub naik bus yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya Ayub terdorong ke muka. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?				✓				✓
2.		Dari Hukum II Newton dapat disimpulkan bahwa jika gaya yang bekerja pada sebuah benda berubah, maka apa yang akan terjadi?				✓			✓	

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
3.	Mengidentifikasi Masalah	Makin besar gaya yang kita berikan pada dinding tembok, makin besar pula gaya yang kita terima dari tembok tersebut. Jadi, jika gaya yang diberikan besarnya adalah $F$ , maka berapakah besar gaya yang diterima?				✓				✓
4.	Menyajikan/ mengaplikasikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	<p>Beban yang beratnya 50 N tergantung pada 2 tali seperti ditunjukkan pada gambar di bawah (<math>\sin 37^\circ = 0,6</math> dan <math>\sin 53^\circ = 0,8</math>). Tentukanlah berapa besar gaya tegangan tali <math>T_1</math> dan <math>T_2</math>!</p> 				✓				✓



No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
5.	Menyajikan/mengaplikasikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Sebuah benda M diberi gaya F, percepatan yang terjadi a. Bila benda sejenis $2M$ dengan cara yang sama diberi gaya $8F$ , berapakah percepatan yang terjadi?				✓			✓	
6.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	Mengapa saat tangan kita memukul tembok dengan gaya F, tangan kita merasa kesakitan?				✓				✓
7.		Sebutkan beberapa contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 2)				✓				✓
8.		Berdasarkan gambar di bawah ini, besarnya percepatan benda karena gaya $40\text{ N}$ adalah... $\text{m/s}^2$ . 				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
9.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Seseorang berdiri dalam sebuah lift yang turun ke bawah dengan percepatan <math>2 \text{ m/s}^2</math> seperti ditunjukkan pada gambar. Jika massa orang tersebut <math>50 \text{ kg}</math>, maka berapakah gaya normal lantai lift terhadap orang tersebut? (percepatan gravitasi = <math>10 \text{ m/s}^2</math>)</p> 				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
10.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Dua benda bermassa 2 kg dan 3 kg diikat tali kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti gambar. Bila besar percepatan gravitasi adalah <math>10 \text{ m/s}^2</math>, tentukan:</p> <p>a. Percepatan sistem</p> <p>b. Gaya tegangan tali</p> 				✓				✓
11.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Dari beberapa pernyataan berikut, tuliskan pernyataan yang merupakan pasangan aksi-reaksi atau bukan pasangan aksi-reaksi!</p> <p>a. Gaya tolak – menolak antara dua benda bermuatan listrik sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p>				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
		b. Gaya tolak menolak dua kutub magnet sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi) c. Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi) d. Gaya tarik menarik bumi – bulan (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi) e. Gaya tarik menarik dua kawat sejajar berarus listrik (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)								

**C. Komentar dan saran perbaikan:**

instrumen ini layak digunakan utl pengambilan data penelitian

Yogyakarta, Desember 2016

Validator

*(Signature)*  
 (SUKARDI YONO)

**LEMBAR VALIDASI SOAL *POSTTEST***  
**HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

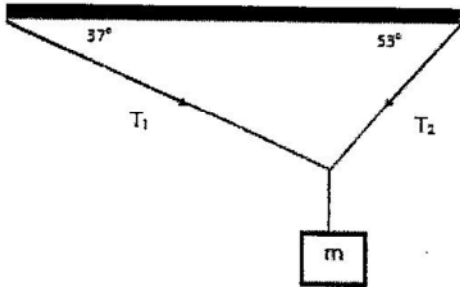
**A. Tujuan**

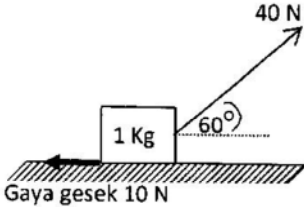
Tujuan penggunaan instrumen ini adalah untuk mengukur kevalidan soal *posttest* dalam pelaksanaan pembelajaran fisika berbasis *Conceptual Attainment*.

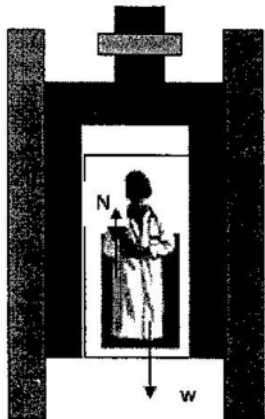
**B. Petunjuk**

1. Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.
2. Makna poin validitas adalah 1 (tidak baik); 2 (kurang baik); 3 (baik); 4 (sangat baik).

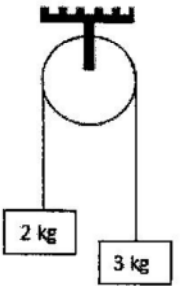
No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Mengidentifikasi Masalah	Ayub naik bus yang bergerak dengan kecepatan 40 km/jam. Tiba-tiba bus direm secara mendadak, akibatnya Ayub terdorong ke muka. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?				✓				✓
2.		Dari Hukum II Newton dapat disimpulkan bahwa jika gaya yang bekerja pada sebuah benda berubah, maka apa yang akan terjadi?				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
3.	Mengidentifikasi Masalah	Makin besar gaya yang kita berikan pada dinding tembok, makin besar pula gaya yang kita terima dari tembok tersebut. Jadi, jika gaya yang diberikan besarnya adalah $F$ , maka berapakah besar gaya yang diterima?				✓				✓
4.	Menyajikan/ mengaplikasikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	<p>Beban yang beratnya 50 N tergantung pada 2 tali seperti ditunjukkan pada gambar di bawah (<math>\sin 37^\circ = 0,6</math> dan <math>\sin 53^\circ = 0,8</math>). Tentukanlah berapa besar gaya tegangan tali <math>T_1</math> dan <math>T_2</math>!</p> 				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Ketrampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
5.	Menyajikan/ mengaplikasikan konsep dalam	Sebuah benda M diberi gaya F, percepatan yang terjadi a. Bila benda sejenis 2M dengan cara yang sama diberi gaya 8F, berapakah percepatan yang terjadi?				✓				✓
6.	berbagai bentuk representasi matematis	Mengapa saat tangan kita memukul tembok dengan gaya F, tangan kita merasa kesakitan?				✓				✓
7.	Mengidentifikasi dan menjelaskan	Sebutkan beberapa contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 2)				✓				✓
8.	contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Berdasarkan gambar di bawah ini, besarnya percepatan benda karena gaya 40 N adalah... <math>\text{m/s}^2</math>.</p> 				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
9.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Seseorang berdiri dalam sebuah lift yang turun ke bawah dengan percepatan <math>2 \text{ m/s}^2</math> seperti ditunjukkan pada gambar. Jika massa orang tersebut <math>50 \text{ kg}</math>, maka berapakah gaya normal lantai lift terhadap orang tersebut? (percepatan gravitasi = <math>10 \text{ m/s}^2</math>)</p> 				✓				✓



No. Butir Soal	Indikator Ketrampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
10.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Dua benda bermassa 2 kg dan 3 kg diikat tali kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti gambar. Bila besar percepatan gravitasi adalah <math>10 \text{ m/s}^2</math>, tentukan:</p> <p>a. Percepatan sistem</p> <p>b. Gaya tegangan tali</p> 				✓				✓
11.	Mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan Hukum Newton tentang Gerak	<p>Dari beberapa pernyataan berikut, tuliskan pernyataan yang merupakan pasangan aksi-reaksi atau bukan pasangan aksi-reaksi!</p> <p>a. Gaya tolak – menolak antara dua benda bermuatan listrik sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)</p>				✓				✓

No. Butir Soal	Indikator Keterampilan Proses Sains	Soal	Validasi Isi				Bahasa dan Penulisan			
			1	2	3	4	1	2	3	4
		b. Gaya tolak menolak dua kutub magnet sejenis (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi) c. Gaya berat dan gaya normal sebuah benda di meja (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi) d. Gaya tarik menarik bumi – bulan (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi) e. Gaya tarik menarik dua kawat sejajar berarus listrik (aksi-reaksi/ bukan aksi-reaksi)								

**C. Komentar dan saran perbaikan:**


.....

.....

.....

Yogyakarta, Desember 2016

Validator

  
 (Tanti Wijayanti, S. Pd.)

### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

#### TERHADAP PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *CONCEPTUAL ATTAINMENT* UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK

Materi Pokok : Hukum Newton tentang Gerak  
 Sekolah : SMA N 1 Seyegan  
 Nama Peserta Didik : Dyah Retno Palupi  
 Kelas/No. Absen : X MIPA 3 / ..... II

#### Petunjuk Pengisian

- Jawablah angket ini dengan sejujur-jujurnya.
- Berilah tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat Anda pada tempat yang tersedia dengan keterangan sebagai berikut:
  - SS : Sangat Setuju
  - S : Setuju
  - TS : Tidak Setuju
  - STS : Sangat Tidak Setuju
- Berilah komentar dan saran terhadap LKPD yang sudah kalian gunakan. Tuliskan komentar dan saran pada tempat yang telah disediakan.

No.	Aspek Penilaian	Skor				Komentar dan Saran
		SS	S	TS	STS	
1.	Penyajian fakta/fenomena alam yang relevan untuk mengeksplorasi kemampuan peserta didik		✓			
2.	LKPD menyediakan tempat untuk mencantumkan identitas	✓				
3.	Tulisan dalam LKPD sukar dibaca karena terlalu kecil			✓		Tulisannya sudah jelas
4.	Kalimat dalam LKPD ringkas, sederhana, dan pendek		✓			
5.	Tersedia ruang yang memberikan keleluasaan untuk menulis pada LKPD		✓			
6.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD adalah bahasa baku		✓			
7.	LKPD tidak memberikan petunjuk eksperimen yang jelas			✓		Petunjuk eksperimen sudah jelas
8.	LKPD disajikan dengan warna yang sesuai dan menarik		✓			
9.	LKPD dapat membantu merumuskan hipotesis		✓			

10.	Cover LKPD menggunakan tulisan dan gambar yang menarik		✓			
11.	Perpaduan garis, bentuk, ruang, tulisan, dan gambar yang digunakan dalam LKPD seimbang		✓			
12.	Struktur kalimat pada LKPD jelas		✓			
13.	Gambar yang disajikan dalam LKPD kurang sesuai			✓		gambaranya <del>terasa</del> mudah dimengerti
14.	LKPD mengarahkan untuk membuat kesimpulan		✓			
15.	LKPD mempermudah untuk melakukan kegiatan pengamatan		✓			
16.	LKPD menyediakan tabel yang dapat memudahkan penulisan hasil percobaan		✓			

Responden,



Peserta Didik SMA

**LEMBAR OBSERVASI KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN  
MENGUNAKAN PENDEKATAN *CONCEPTUAL ATTAINMENT***

Materi : Hukum Newton Tentang Gerak

Kelas/ Kelompok : X IPA 2 / 1

Pertemuan ke : 1

**Petunjuk Pengisian**

Berikan penilaian dengan memberi tanda *checklist* (✓) pada kolom yang tersedia.

No.	Fase dalam <i>Conceptual Attainment</i>	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Kegiatan Peserta Didik	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak		Ya	Tidak
1.	Perkenalan	Guru membuka pelajaran dengan menyapa peserta didik dan memberi salam.	✓		Peserta didik menjawab salam dari guru	✓	
		Guru menginformasikan kepada peserta didik mengenai materi yang akan dipelajari selama beberapa pertemuan ke depan.	✓		Peserta didik menyimak penjelasan dari guru	✓	
		Guru menyampaikan bahwa model pembelajaran yang akan digunakan adalah <i>Conceptual Attainment</i>	✓		Peserta didik menyimak penjelasan dari guru	✓	
		Guru menyampaikan materi dan tujuan pembelajaran pada hari tersebut.	✓		Peserta didik menyimak penjelasan dari guru	✓	

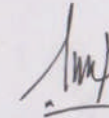
No.	Fase dalam <i>Conceptual Attainment</i>	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Kegiatan Peserta Didik	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak		Ya	Tidak
2.	Fase Contoh dan Merumuskan Hipotesis	Guru membimbing peserta didik untuk mengamati contoh fenomena yang tertera dalam LKPD	✓		Peserta didik mengamati contoh fenomena dalam LKPD	✓	
		Guru membimbing peserta didik untuk membuat hipotesis berdasarkan fenomena yang dipaparkan dalam LKPD	✓		Peserta didik melakukan diskusi kelompok untuk membahas hipotesis mengenai fenomena yang dipaparkan	✓	
3.	Siklus Analisis	Guru menjelaskan kepada peserta didik bahwa siklus analisis terdiri dari petunjuk eksperimen, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan penarikan kesimpulan.	✓		Peserta didik menyimak penjelasan dari guru	✓	
		Guru menyiapkan beberapa alat untuk menganalisis fenomena dalam LKPD	✓		Peserta didik memilih alat dan bahan yang sesuai untuk digunakan dalam eksperimen	✓	
		Guru memantau kegiatan eksperimen dengan mengunjungi setiap kelompok	✓		Peserta didik melakukan eksperimen dan diskusi kelompok	✓	
4.	Penutup dan Penerapan	Guru mengarahkan peserta didik untuk mengidentifikasi dan menjelaskan beberapa contoh penerapan eksperimen dalam kehidupan	✓		Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya	✓	
		Guru membimbing peserta didik melakukan refleksi kegiatan yang sudah dilaksanakan	✓		Peserta didik menyimak dan menjawab pertanyaan dari guru	✓	



No.	Fase dalam <i>Conceptual Attainment</i>	Kegiatan Guru	Keterlaksanaan		Kegiatan Peserta Didik	Keterlaksanaan	
			Ya	Tidak		Ya	Tidak
		Guru mengklarifikasi apabila terdapat kesalahan konsep dalam aktivitas pembelajaran	✓		Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru	✓	
		Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan mengucapkan salam	✓		Peserta didik menjawab salam dari guru	✓	

Seyegan, 9 Januari 2017

Observer,



(...Anissa Maghfiroh...)

**PETUNJUK PENILAIAN LEMBAR OBSERVASI**  
**KETERAMPILAN PROSES SAINS**

1. Tuliskan nomor presensi peserta didik pada kolom “Nomor Absen”
2. Tuliskan besar skor yang didapatkan oleh masing-masing peserta didik.
3. Kriteria penilaian:

Skor 4 apabila terdapat 4 indikator yang muncul

Skor 3 apabila terdapat 3 indikator yang muncul

Skor 2 apabila terdapat 2 indikator yang muncul

Skor 1 apabila terdapat 1 indikator yang muncul



### LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

No	Aspek yang Dinilai	Indikator Penilaian
1.	Mengamati	a. Melakukan pengamatan sesuai dengan petunjuk pada LKPD b. Melakukan pengamatan dengan menggunakan lebih dari satu indra c. Mengamati skala pada alat ukur dengan benar d. Mengamati satuan yang digunakan
2.	Menyusun Hipotesis	a. Menuliskan hipotesis dalam kalimat yang mudah dipahami b. Menuliskan hipotesis sesuai dengan fenomena yang dipaparkan c. Menuliskan besaran-besaran yang terlibat dalam eksperimen d. Menunjukkan hubungan antar besaran
3.	Melakukan Eksperimen	a. Melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk pada LKPD b. Menggunakan alat ukur sesuai dengan besaran yang diukur c. Menggunakan satuan yang sesuai dengan pengukuran d. Menggunakan alat ukur dengan baik
4.	Mengklasifikasikan Data ke dalam Tabel	a. Menuliskan hasil eksperimen ke dalam tabel b. Mengelompokkan hasil eksperimen sesuai dengan alat ukur c. Mengelompokkan hasil eksperimen sesuai dengan besaran

		d. Menuliskan hasil eksperimen sesuai dengan satuan
5.	Menginterpretasi Data	a. Menjawab pertanyaan pada LKPD b. Menganalisis data eksperimen c. Menghubungkan antar besaran-besaran yang terlibat d. Menginterpretasikan data yang diperoleh
6.	Menyimpulkan	a. Melakukan diskusi hasil eksperimen dengan kelompok masing-masing b. Menemukan kesimpulan berdasarkan diskusi kelompoknya c. Menuliskan kesimpulan berdasarkan tujuan d. Menuliskan hubungan antar besaran-besaran
7.	Mengomunikasikan	a. Melakukan diskusi kelompok b. Melakukan tanya jawab antar anggota kelompok c. Menuliskan hasil eksperimen dengan benar dan tepat d. Menuliskan hasil diskusi kelompok dengan kalimat yang mudah dipahami

# LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA .....<sup>2</sup>

Eksperimen : Hukum.....1.....Newton

Kelompok : 5.....

No. Absen	Aspek yang Dinilai							Jumlah
	Mengamati	Menyusun Hipotesis	Melakukan Eksperimen	Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengomunikasikan	
9	4	3	3	4	4	3	4	25
11	4	4	4	3	3	4	4	26
17	4	3	4	3	3	3	4	24
27	4	3	4	3	4	4	4	26
28	4	4	4	3	4	4	4	27

No. Absen	Aspek yang Dinilai							Jumlah
	Mengamati	Menyusun Hipotesis	Melakukan Eksperimen	Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel	Interpretasi Data	Menyimpulkan	Mengomunikasikan	
10	4	3	4	3	3	3	4	24
19	4	4	3	3	3	3	4	24
21	4	4	4	4	3	4	4	27
29	4	4	4	3	4	4	4	27
30	4	4	4	4	4	3	3	26

Seyegan, 9 Januari 2017

Observer,



(...Eva.....Fatmawati.....)

## SEBARAN DATA HASIL BELAJAR

Kelas X MIA 3 (Uji Coba Terbatas)

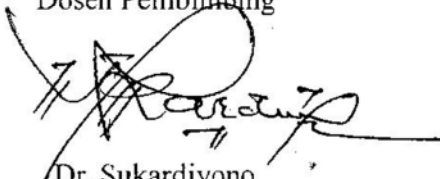
<b>Subjek</b>	<b><i>Pretest</i></b>	<b><i>Posttest</i></b>
1	25	70
2	10	50
3	13	62
4	17	95
5	27	77
6	10	72
7	47	80
8	23	83
9	12	83
10	17	95
11	15	70
12	30	77
13	20	70
14	13	78
15	20	48
16	10	83
17	17	72
18	23	73
19	13	95
20	20	82
21	18	82
22	22	83
23	32	88
24	23	70
25	17	62
26	30	78
27	17	62
<b>Jumlah</b>	<b>541</b>	<b>2040</b>
<b>Rerata</b>	<b>20.04</b>	<b>75.56</b>

## SEBARAN DATA HASIL BELAJAR

Kelas X MIA 2 (Uji Coba Lapangan)


Subjek	Pretest	Posttest
1	10	93
2	23	70
3	13	68
4	27	90
5	10	93
6	48	57
7	48	70
8	28	85
9	20	80
10	15	75
11	27	67
12	30	63
13	17	65
14	8.3	80
15	10	53
16	17	80
17	23	90
18	8.3	80
19	28	87
20	17	80
21	25	67
22	37	100
23	40	97
24	10	67
25	27	67
26	23	80
27	13	63
28	37	85
29	20	60
<b>Jumlah</b>	<b>659.6</b>	<b>2212</b>
<b>Rerata</b>	<b>22.74</b>	<b>76.28</b>

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

  
Dr. Sukardiyono  
NIP. 19660216 199412 100 1

Yogyakarta, 31 Maret 2017

Guru Fisika  
SMA N 1 Seyegan

  
Tahty Wijayanti S.Pd  
Np. 19770205 200604 2018

## SEBARAN DATA HASIL BELAJAR

Kelas X MIA 3 (Uji Coba Terbatas)

<b>Subjek</b>	<b><i>Pretest</i></b>	<b><i>Posttest</i></b>
1	25	70
2	10	50
3	13	62
4	17	95
5	27	77
6	10	72
7	47	80
8	23	83
9	12	83
10	17	95
11	15	70
12	30	77
13	20	70
14	13	78
15	20	48
16	10	83
17	17	72
18	23	73
19	13	95
20	20	82
21	18	82
22	22	83
23	32	88
24	23	70
25	17	62
26	30	78
27	17	62
<b>Jumlah</b>	<b>541</b>	<b>2040</b>
<b>Rerata</b>	<b>20.04</b>	<b>75.56</b>

## SEBARAN DATA HASIL BELAJAR

Kelas X MIA 2 (Uji Coba Lapangan)

Subjek	Pretest	Posttest
1	10	93
2	23	70
3	13	68
4	27	90
5	10	93
6	48	57
7	48	70
8	28	85
9	20	80
10	15	75
11	27	67
12	30	63
13	17	65
14	8.3	80
15	10	53
16	17	80
17	23	90
18	8.3	80
19	28	87
20	17	80
21	25	67
22	37	100
23	40	97
24	10	67
25	27	67
26	23	80
27	13	63
28	37	85
29	20	60
<b>Jumlah</b>	<b>659.6</b>	<b>2212</b>
<b>Rerata</b>	<b>22.74</b>	<b>76.28</b>

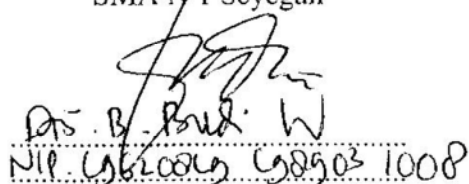
Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Dr. Sukardiyono  
NIP. 19660216 199412 100 1

Yogyakarta, 31 Maret 2017

Guru Fisika  
SMA N 1 Seyegan



Drs. B. Bud. W.  
NIP. 19620216 199403 100 8



**SEBARAN DATA HASIL BELAJAR**  
**Kelas X MIA 3 (Uji Coba Terbatas)**

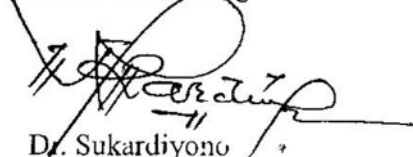
<b>Subjek</b>	<b><i>Pretest</i></b>	<b><i>Posttest</i></b>
1	25	70
2	10	50
3	13	62
4	17	95
5	27	77
6	10	72
7	47	80
8	23	83
9	12	83
10	17	95
11	15	70
12	30	77
13	20	70
14	13	78
15	20	48
16	10	83
17	17	72
18	23	73
19	13	95
20	20	82
21	18	82
22	22	83
23	32	88
24	23	70
25	17	62
26	30	78
27	17	62
<b>Jumlah</b>	<b>541</b>	<b>2040</b>
<b>Rerata</b>	<b>20.04</b>	<b>75.56</b>

**SEBARAN DATA HASIL BELAJAR**  
**Kelas X MIA 2 (Uji Coba Lapangan)**

<b>Subjek</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
1	10	93
2	23	70
3	13	68
4	27	90
5	10	93
6	48	57
7	48	70
8	28	85
9	20	80
10	15	75
11	27	67
12	30	63
13	17	65
14	8.3	80
15	10	53
16	17	80
17	23	90
18	8.3	80
19	28	87
20	17	80
21	25	67
22	37	100
23	40	97
24	10	67
25	27	67
26	23	80
27	13	63
28	37	85
29	20	60
<b>Jumlah</b>	<b>659.6</b>	<b>2212</b>
<b>Rerata</b>	<b>22.74</b>	<b>76.28</b>

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. Sukardiyono

NIP. 19660216 199412 100 1

Yogyakarta, 31 Maret 2017

Guru Fisika

SMA N 1 Ngaglik



Sapti Rohayati, SPd  
 NIP. 19731004 200604 201 2

# SEBARAN DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA 3 (Uji Coba Terbatas)

Subjek	Pertemuan ke-1								Pertemuan ke-2								Pertemuan ke-3							
	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah
1	4	3	3	3	3	3	3	22	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
2	3	3	3	3	3	2	3	20	3	3			4	3	3	16	4	4	4	4	4	4	4	28
3	4	3	3	3	3	3	4	23	3	4			3	4	3	17	4	4	4	3	4	4	4	27
4	3	3	3	4	4	3	3	23	3	4			3	3	4	17	4	3	4	4	4	4	4	27
5	4	4	4	3	4	4	4	27	4	4			4	4	4	20	4	4	4	3	3	3	3	24
6	4	3	4	4	4	3	4	26	4	4			3	4	4	19	4	4	3	3	3	3	3	23
7	3	4	3	4	3	2	3	22	3	4			3	3	3	16	3	4	4	3	4	3	4	25
8	4	4	3	4	3	3	3	24	4	4			3	4	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
9	4	3	4	4	3	4	3	25	3	3			3	3	4	16	4	4	4	4	4	4	4	28
10	2	4	3	4	3	3	3	22	3	2			3	3	4	15	4	4	4	4	4	4	4	28
11	4	3	4	3	4	4	4	26	4	4			3	4	4	19	3	4	4	3	3	3	3	23
12	4	4	4	4	4	4	3	27	4	4			4	3	4	19	4	4	3	4	3	4	3	25
13	3	4	3	4	3	3	3	23	4	4			3	4	3	18	4	3	4	4	4	4	4	27
14	3	4	4	3	3	3	3	23	4	4			4	3	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
15	3	3	3	2	3	3	3	20	3	3			3	4	3	16	4	4	3	4	3	4	4	26
16	4	4	4	4	3	4	3	26	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
17	4	3	3	4	4	3	3	24	3	4			3	3	4	17	4	3	4	4	4	4	4	27
18	3	4	4	3	4	3	4	25	3	3			3	4	3	16	4	3	4	4	4	4	4	27
19	4	4	4	4	4	4	3	27	4	3			4	4	4	19	3	3	4	4	3	3	3	23
20	4	3	4	4	4	4	4	27	4	4			4	4	3	19	4	4	3	3	3	4	3	24
21	4	3	3	3	3	4	4	24	4	3			3	4	4	18	4	3	3	4	3	4	3	24

22	3	4	3	4	3	4	3	<b>24</b>	4	4			4	4	3	<b>19</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>
23	4	4	4	3	3	3	3	<b>24</b>	4	4			4	4	3	<b>19</b>	4	4	3	4	4	4	4	<b>27</b>
24	3	4	4	3	3	3	3	<b>23</b>	3	4			4	4	3	<b>18</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>
25	3	3	4	4	3	3	2	<b>22</b>	2	3			3	3	3	<b>14</b>	4	3	4	3	3	4	4	<b>25</b>
26	2	3	4	3	3	4	2	<b>21</b>	3	2			3	2	3	<b>13</b>	4	4	3	4	3	4	4	<b>26</b>
27	4	2	3	3	3	4	4	<b>23</b>	3	3			3	4	4	<b>17</b>	2	3	3	2	1	1	1	<b>13</b>
<b>Rerata</b>	<b>94</b>	<b>93</b>	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>643</b>	<b>94</b>	<b>96</b>			<b>92</b>	<b>97</b>	<b>94</b>	<b>473</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>695</b>
<b>Jumlah</b>	<b>3.5</b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.2</b>	<b>23.8</b>	<b>3.5</b>	<b>3.6</b>			<b>3.4</b>	<b>3.6</b>	<b>3.5</b>	<b>17.5</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.5</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>25.7</b>

# SEBARAN DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

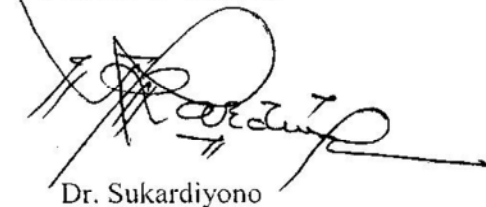
Kelas X MIA 2 (Uji Coba Lapangan)

Subjek	Pertemuan ke-1								Pertemuan ke-2								Pertemuan ke-3							
	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah
1	3	2	2	3	3	3	2	18	3	3			3	4	4	17	4	3	2	2	4	2	1	18
2	3	3	2	3	3	2	3	19	4	4			4	3	4	19	4	4	3	4	4	4	4	27
3	3	3	2	3	3	3	3	20	4	4			4	4	4	20	4	3	4	4	3	3	4	25
4	4	4	3	4	4	4	4	27	4	3			4	4	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
5	3	4	3	4	3	4	4	25	4	3			4	3	3	17	4	4	4	4	4	4	4	28
6	4	3	4	4	4	4	3	26	4	4			4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	4	28
7	4	3	3	4	4	3	4	25	4	3			3	3	3	16	4	3	4	4	4	3	3	25
8	4	3	4	3	3	3	4	24	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	4	4	3	27
9	4	4	4	3	3	4	4	26	4	3			4	3	3	17	4	4	4	4	4	4	3	27
10	3	3	3	4	3	3	3	22	3	4			3	4	4	18	4	4	4	4	4	4	3	27
11	3	3	3	3	3	3	3	21	4	4			4	3	4	19	4	3	3	4	4	4	4	26
12	4	4	3	4	4	4	4	27	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
13	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
14	4	3	4	3	3	3	4	24	4	3			4	4	3	18	4	4	4	4	4	4	4	28
15	3	3	2	4	3	3	2	20	4	4			3	4	4	19	3	3	3	3	4	3	3	22
16	4	4	3	3	3	3	4	24	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	4	4	4	28
17	4	4	4	4	4	4	3	27	4	3			3	4	4	18	4	4	4	4	3	4	4	27
18	4	4	4	4	3	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	4	3	4	4	4	4	27
19	4	4	3	3	3	3	3	23	3	4			4	4	4	19	4	4	3	4	3	4	3	25
20	3	4	4	4	4	4	4	27	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	3	3	4	26
21	3	3	3	3	3	3	3	21	4	4			3	4	4	19	4	3	4	4	4	3	4	26

22	4	4	3	4	4	4	3	26	4	4			4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	4	28
23	4	3	4	4	4	4	4	27	4	4			4	4	4	20	4	3	4	4	4	4	4	27
24	4	3	4	3	4	4	4	26	4	3			3	3	3	16	4	3	3	4	4	4	4	26
25	4	4	4	3	4	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	3	4	4	3	4	3	25
26	4	4	4	3	4	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	3	4	4	4	4	4	27
27	4	4	4	4	4	3	3	26	4	3			4	4	3	18	4	3	3	3	4	4	4	25
28	4	3	3	3	3	3	3	22	3	4			3	4	4	18	4	3	2	3	4	3	2	21
29	3	3	4	4	3	3	3	23	3	4			4	4	4	19	4	4	3	3	3	3	4	24
Jumlah	106	100	97	102	100	100	100	705	111	101			105	104	102	523	115	104	104	110	110	107	104	754
Rerata	3.7	3.4	3.3	3.5	3.4	3.4	3.4	24.3	3.8	3.5			3.6	3.6	3.5	18	4.0	3.6	3.6	3.8	3.8	3.7	3.6	26

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

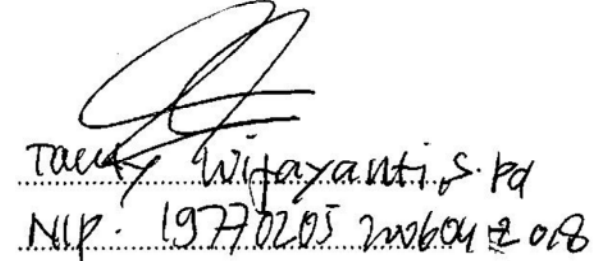


Dr. Sukardiyono

NIP. 19660216 199412 100 1

Yogyakarta, 31 Maret 2017

Guru Fisika  
SMA N 1 Seyegan



Taqiyah Widyayanti, S.Pd  
NIP. 19770205 200604 2 008

Keterangan Aspek Keterampilan Proses Sains:

- a = Mengamati
- b = Menyusun Hipotesis
- c = Melakukan Eksperimen
- d = Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel
- e = Interpretasi Data
- f = Menyimpulkan
- g = Mengomunikasikan

# SEBARAN DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA 3 (Uji Coba Terbatas)

Subjek	Pertemuan ke-1								Pertemuan ke-2								Pertemuan ke-3							
	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah
1	4	3	3	3	3	3	3	22	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
2	3	3	3	3	3	2	3	20	3	3			4	3	3	16	4	4	4	4	4	4	4	28
3	4	3	3	3	3	3	4	23	3	4			3	4	3	17	4	4	4	3	4	4	4	27
4	3	3	3	4	4	3	3	23	3	4			3	3	4	17	4	3	4	4	4	4	4	27
5	4	4	4	3	4	4	4	27	4	4			4	4	4	20	4	4	4	3	3	3	3	24
6	4	3	4	4	4	3	4	26	4	4			3	4	4	19	4	4	3	3	3	3	3	23
7	3	4	3	4	3	2	3	22	3	4			3	3	3	16	3	4	4	3	4	3	4	25
8	4	4	3	4	3	3	3	24	4	4			3	4	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
9	4	3	4	4	3	4	3	25	3	3			3	3	4	16	4	4	4	4	4	4	4	28
10	2	4	3	4	3	3	3	22	3	2			3	3	4	15	4	4	4	4	4	4	4	28
11	4	3	4	3	4	4	4	26	4	4			3	4	4	19	3	4	4	3	3	3	3	23
12	4	4	4	4	4	4	3	27	4	4			4	3	4	19	4	4	3	4	3	4	3	25
13	3	4	3	4	3	3	3	23	4	4			3	4	3	18	4	3	4	4	4	4	4	27
14	3	4	4	3	3	3	3	23	4	4			4	3	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
15	3	3	3	2	3	3	3	20	3	3			3	4	3	16	4	4	3	4	3	4	4	26
16	4	4	4	4	3	4	3	26	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
17	4	3	3	4	4	3	3	24	3	4			3	3	4	17	4	3	4	4	4	4	4	27
18	3	4	4	3	4	3	4	25	3	3			3	4	3	16	4	3	4	4	4	4	4	27
19	4	4	4	4	4	4	3	27	4	3			4	4	4	19	3	3	4	4	3	3	3	23
20	4	3	4	4	4	4	4	27	4	4			4	4	3	19	4	4	3	3	3	4	3	24
21	4	3	3	3	3	4	4	24	4	3			3	4	4	18	4	3	3	4	3	4	3	24



22	3	4	3	4	3	4	3	<b>24</b>	4	4			4	4	3	<b>19</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>
23	4	4	4	3	3	3	3	<b>24</b>	4	4			4	4	3	<b>19</b>	4	4	3	4	4	4	4	<b>27</b>
24	3	4	4	3	3	3	3	<b>23</b>	3	4			4	4	3	<b>18</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>
25	3	3	4	4	3	3	2	<b>22</b>	2	3			3	3	3	<b>14</b>	4	3	4	3	3	4	4	<b>25</b>
26	2	3	4	3	3	4	2	<b>21</b>	3	2			3	2	3	<b>13</b>	4	4	3	4	3	4	4	<b>26</b>
27	4	2	3	3	3	4	4	<b>23</b>	3	3			3	4	4	<b>17</b>	2	3	3	2	1	1	1	<b>13</b>
<b>Rerata</b>	<b>94</b>	<b>93</b>	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>643</b>	<b>94</b>	<b>96</b>			<b>92</b>	<b>97</b>	<b>94</b>	<b>473</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>695</b>
<b>Jumlah</b>	<b>3.5</b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.2</b>	<b>23.8</b>	<b>3.5</b>	<b>3.6</b>			<b>3.4</b>	<b>3.6</b>	<b>3.5</b>	<b>17.5</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.5</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>25.7</b>

# SEBARAN DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

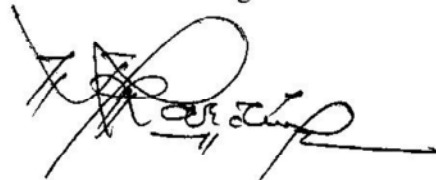
Kelas X MIA 2 (Uji Coba Lapangan)

Subjek	Pertemuan ke-1								Pertemuan ke-2								Pertemuan ke-3							
	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah
1	3	2	2	3	3	3	2	18	3	3			3	4	4	17	4	3	2	2	4	2	1	18
2	3	3	2	3	3	2	3	19	4	4			4	3	4	19	4	4	3	4	4	4	4	27
3	3	3	2	3	3	3	3	20	4	4			4	4	4	20	4	3	4	4	3	3	4	25
4	4	4	3	4	4	4	4	27	4	3			4	4	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
5	3	4	3	4	3	4	4	25	4	3			4	3	3	17	4	4	4	4	4	4	4	28
6	4	3	4	4	4	4	3	26	4	4			4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	4	28
7	4	3	3	4	4	3	4	25	4	3			3	3	3	16	4	3	4	4	4	3	3	25
8	4	3	4	3	3	3	4	24	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	4	4	3	27
9	4	4	4	3	3	4	4	26	4	3			4	3	3	17	4	4	4	4	4	4	3	27
10	3	3	3	4	3	3	3	22	3	4			3	4	4	18	4	4	4	4	4	4	3	27
11	3	3	3	3	3	3	3	21	4	4			4	3	4	19	4	3	3	4	4	4	4	26
12	4	4	3	4	4	4	4	27	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
13	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
14	4	3	4	3	3	3	4	24	4	3			4	4	3	18	4	4	4	4	4	4	4	28
15	3	3	2	4	3	3	2	20	4	4			3	4	4	19	3	3	3	3	4	3	3	22
16	4	4	3	3	3	3	4	24	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	4	4	4	28
17	4	4	4	4	4	4	3	27	4	3			3	4	4	18	4	4	4	4	3	4	4	27
18	4	4	4	4	3	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	4	3	4	4	4	4	27
19	4	4	3	3	3	3	3	23	3	4			4	4	4	19	4	4	3	4	3	4	3	25
20	3	4	4	4	4	4	4	27	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	3	3	4	26
21	3	3	3	3	3	3	3	21	4	4			3	4	4	19	4	3	4	4	4	3	4	26

22	4	4	3	4	4	4	3	26	4	4			4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	4	28
23	4	3	4	4	4	4	4	27	4	4			4	4	4	20	4	3	4	4	4	4	4	27
24	4	3	4	3	4	4	4	26	4	3			3	3	3	16	4	3	3	4	4	4	4	26
25	4	4	4	3	4	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	3	4	4	3	4	3	25
26	4	4	4	3	4	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	3	4	4	4	4	4	27
27	4	4	4	4	4	3	3	26	4	3			4	4	3	18	4	3	3	3	4	4	4	25
28	4	3	3	3	3	3	3	22	3	4			3	4	4	18	4	3	2	3	4	3	2	21
29	3	3	4	4	3	3	3	23	3	4			4	4	4	19	4	4	3	3	3	3	4	24
Jumlah	106	100	97	102	100	100	100	705	111	101			105	104	102	523	115	104	104	110	110	107	104	754
Rerata	3.7	3.4	3.3	3.5	3.4	3.4	3.4	24.3	3.8	3.5			3.6	3.6	3.5	18	4.0	3.6	3.6	3.8	3.8	3.7	3.6	26

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

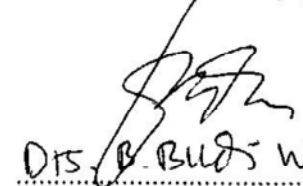


Dr. Sukardiyono

NIP. 19660216 199412 100 1

Yogyakarta, 31 Maret 2017

Guru Fisika  
SMA N 1 Seyegan



Drs. B. Budis W.  
NIP. 19620816 198903 1008

Keterangan Aspek Keterampilan Proses Sains:

- a = Mengamati
- b = Menyusun Hipotesis
- c = Melakukan Eksperimen
- d = Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel
- e = Interpretasi Data
- f = Menyimpulkan
- g = Mengomunikasikan

# SEBARAN DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA 3 (Uji Coba Terbatas)

Subjek	Pertemuan ke-1								Pertemuan ke-2								Pertemuan ke-3							
	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah
1	4	3	3	3	3	3	3	22	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
2	3	3	3	3	3	2	3	20	3	3			4	3	3	16	4	4	4	4	4	4	4	28
3	4	3	3	3	3	3	4	23	3	4			3	4	3	17	4	4	4	3	4	4	4	27
4	3	3	3	4	4	3	3	23	3	4			3	3	4	17	4	3	4	4	4	4	4	27
5	4	4	4	3	4	4	4	27	4	4			4	4	4	20	4	4	4	3	3	3	3	24
6	4	3	4	4	4	3	4	26	4	4			3	4	4	19	4	4	3	3	3	3	3	23
7	3	4	3	4	3	2	3	22	3	4			3	3	3	16	3	4	4	3	4	3	4	25
8	4	4	3	4	3	3	3	24	4	4			3	4	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
9	4	3	4	4	3	4	3	25	3	3			3	3	4	16	4	4	4	4	4	4	4	28
10	2	4	3	4	3	3	3	22	3	2			3	3	4	15	4	4	4	4	4	4	4	28
11	4	3	4	3	4	4	4	26	4	4			3	4	4	19	3	4	4	3	3	3	3	23
12	4	4	4	4	4	4	3	27	4	4			4	3	4	19	4	4	3	4	3	4	3	25
13	3	4	3	4	3	3	3	23	4	4			3	4	3	18	4	3	4	4	4	4	4	27
14	3	4	4	3	3	3	3	23	4	4			4	3	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
15	3	3	3	2	3	3	3	20	3	3			3	4	3	16	4	4	3	4	3	4	4	26
16	4	4	4	4	3	4	3	26	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
17	4	3	3	4	4	3	3	24	3	4			3	3	4	17	4	3	4	4	4	4	4	27
18	3	4	4	3	4	3	4	25	3	3			3	4	3	16	4	3	4	4	4	4	4	27
19	4	4	4	4	4	4	3	27	4	3			4	4	4	19	3	3	4	4	3	3	3	23
20	4	3	4	4	4	4	4	27	4	4			4	4	3	19	4	4	3	3	3	4	3	24
21	4	3	3	3	3	4	4	24	4	3			3	4	4	18	4	3	3	4	3	4	3	24

22	3	4	3	4	3	4	3	<b>24</b>	4	4			4	4	3	<b>19</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>
23	4	4	4	3	3	3	3	<b>24</b>	4	4			4	4	3	<b>19</b>	4	4	3	4	4	4	4	<b>27</b>
24	3	4	4	3	3	3	3	<b>23</b>	3	4			4	4	3	<b>18</b>	4	4	4	4	4	4	4	<b>28</b>
25	3	3	4	4	3	3	2	<b>22</b>	2	3			3	3	3	<b>14</b>	4	3	4	3	3	4	4	<b>25</b>
26	2	3	4	3	3	4	2	<b>21</b>	3	2			3	2	3	<b>13</b>	4	4	3	4	3	4	4	<b>26</b>
27	4	2	3	3	3	4	4	<b>23</b>	3	3			3	4	4	<b>17</b>	2	3	3	2	1	1	1	<b>13</b>
<b>Rerata</b>	<b>94</b>	<b>93</b>	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>87</b>	<b>643</b>	<b>94</b>	<b>96</b>			<b>92</b>	<b>97</b>	<b>94</b>	<b>473</b>	<b>103</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>99</b>	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>98</b>	<b>695</b>
<b>Jumlah</b>	<b>3.5</b>	<b>3.4</b>	<b>3.5</b>	<b>3.5</b>	<b>3.3</b>	<b>3.3</b>	<b>3.2</b>	<b>23.8</b>	<b>3.5</b>	<b>3.6</b>			<b>3.4</b>	<b>3.6</b>	<b>3.5</b>	<b>17.5</b>	<b>3.8</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.7</b>	<b>3.5</b>	<b>3.7</b>	<b>3.6</b>	<b>25.7</b>

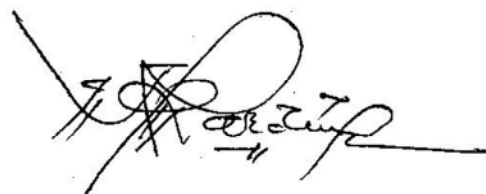
# SEBARAN DATA KETERAMPILAN PROSES SAINS

Kelas X MIA 2 (Uji Coba Lapangan)

Subjek	Pertemuan ke-1								Pertemuan ke-2								Pertemuan ke-3							
	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah	a	b	c	d	e	f	g	Jumlah
1	3	2	2	3	3	3	2	18	3	3			3	4	4	17	4	3	2	2	4	2	1	18
2	3	3	2	3	3	2	3	19	4	4			4	3	4	19	4	4	3	4	4	4	4	27
3	3	3	2	3	3	3	3	20	4	4			4	4	4	20	4	3	4	4	3	3	4	25
4	4	4	3	4	4	4	4	27	4	3			4	4	4	19	4	4	4	4	4	4	4	28
5	3	4	3	4	3	4	4	25	4	3			4	3	3	17	4	4	4	4	4	4	4	28
6	4	3	4	4	4	4	3	26	4	4			4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	4	28
7	4	3	3	4	4	3	4	25	4	3			3	3	3	16	4	3	4	4	4	3	3	25
8	4	3	4	3	3	3	4	24	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	4	4	3	27
9	4	4	4	3	3	4	4	26	4	3			4	3	3	17	4	4	4	4	4	4	3	27
10	3	3	3	4	3	3	3	22	3	4			3	4	4	18	4	4	4	4	4	4	3	27
11	3	3	3	3	3	3	3	21	4	4			4	3	4	19	4	3	3	4	4	4	4	26
12	4	4	3	4	4	4	4	27	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
13	4	4	4	4	4	4	4	28	4	4			4	4	3	19	4	4	4	4	4	4	4	28
14	4	3	4	3	3	3	4	24	4	3			4	4	3	18	4	4	4	4	4	4	4	28
15	3	3	2	4	3	3	2	20	4	4			3	4	4	19	3	3	3	3	4	3	3	22
16	4	4	3	3	3	3	4	24	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	4	4	4	28
17	4	4	4	4	4	4	3	27	4	3			3	4	4	18	4	4	4	4	3	4	4	27
18	4	4	4	4	3	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	4	3	4	4	4	4	27
19	4	4	3	3	3	3	3	23	3	4			4	4	4	19	4	4	3	4	3	4	3	25
20	3	4	4	4	4	4	4	27	4	3			3	3	3	16	4	4	4	4	3	3	4	26
21	3	3	3	3	3	3	3	21	4	4			3	4	4	19	4	3	4	4	4	3	4	26

22	4	4	3	4	4	4	3	26	4	4			4	4	4	20	4	4	4	4	4	4	4	28
23	4	3	4	4	4	4	4	27	4	4			4	4	4	20	4	3	4	4	4	4	4	27
24	4	3	4	3	4	4	4	26	4	3			3	3	3	16	4	3	3	4	4	4	4	26
25	4	4	4	3	4	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	3	4	4	3	4	3	25
26	4	4	4	3	4	4	4	27	4	3			4	3	3	17	4	3	4	4	4	4	4	27
27	4	4	4	4	4	3	3	26	4	3			4	4	3	18	4	3	3	3	4	4	4	25
28	4	3	3	3	3	3	3	22	3	4			3	4	4	18	4	3	2	3	4	3	2	21
29	3	3	4	4	3	3	3	23	3	4			4	4	4	19	4	4	3	3	3	3	4	24
Jumlah	106	100	97	102	100	100	100	705	111	101			105	104	102	523	115	104	104	110	110	107	104	754
Rerata	3.7	3.4	3.3	3.5	3.4	3.4	3.4	24.3	3.8	3.5			3.6	3.6	3.5	18	4.0	3.6	3.6	3.8	3.8	3.7	3.6	26

Mengetahui,  
Dosen Pembimbing



Dr. Sukardiyono  
NIP. 19660216 199412 100 1

Yogyakarta, 31 Maret 2017

Guru Fisika  
SMA N 1 Ngaglik



Saptiwi Rohayati, SPd  
NIP. 19731004 200604 2012



Keterangan Aspek Keterampilan Proses Sains:

- a = Mengamati
- b = Menyusun Hipotesis
- c = Melakukan Eksperimen
- d = Mengklasifikasi Data ke dalam Tabel
- e = Interpretasi Data
- f = Menyimpulkan
- g = Mengomunikasikan

# **SURAT-SURAT PENELITIAN**



**PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN**  
**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH**

Jalan Parasamya Nomor 1 Beran, Tridadi, Sleman, Yogyakarta 55511  
 Telepon (0274) 868800, Faksimile (0274) 868800  
 Website: www.bappeda.slemankab.go.id, E-mail : bappeda@slemankab.go.id

**SURAT IZIN**

Nomor : 070 / Bappeda / 4069 / 2016

**TENTANG  
PENELITIAN**

**KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH**

Dasar : Peraturan Bupati Sleman Nomor : 45 Tahun 2013 Tentang Izin Penelitian, Izin Kuliah Kerja Nyata,  
 Dan Izin Praktik Kerja Lapangan.  
 Menunjuk : Surat dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa Kab. Sleman  
 Nomor : 070/Kesbang/3899/2016  
 Hal : Rekomendasi Penelitian

Tanggal : 22 Nopember 2016

**MENGIZINKAN :**

Kepada :  
 Nama : INDRI FRASTIYANTI  
 No.Mhs/NIM/NIP/NIK : 13302244017  
 Program/Tingkat : S1  
 Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta  
 Alamat instansi/Perguruan Tinggi : Jl. Colombo No. 1 Seyegan  
 Alamat Rumah : Kiringan Takeran Magetan Jatim  
 No. Telp / HP : 085730866010  
 Untuk : Mengadakan Penelitian / Pra Survey / Uji Validitas / PKL dengan judul  
**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS CONCEPTUAL ATTAINMENT UNTUK  
 MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS  
 PESERTA DIDIK SMA KELAS X PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON  
 TENTANG GERAK**  
 Lokasi : SMAN 1 Seyegan  
 Waktu : Selama 3 Bulan mulai tanggal 22 Nopember 2016 s/d 21 Februari 2017

**Dengan ketentuan sebagai berikut :**

1. Wajib melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat (Camat/ Kepala Desa) atau Kepala Instansi untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan setempat yang berlaku.
3. Izin tidak disalahgunakan untuk kepentingan-kepentingan di luar yang direkomendasikan.
4. Wajib menyampaikan laporan hasil penelitian berupa 1 (satu) CD format PDF kepada Bupati diserahkan melalui Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah.
5. Izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan di atas.

Demikian izin ini dikeluarkan untuk digunakan sebagaimana mestinya, diharapkan pejabat pemerintah/non pemerintah setempat memberikan bantuan seperlunya.

Setelah selesai pelaksanaan penelitian Saudara wajib menyampaikan laporan kepada kami 1 (satu) bulan setelah berakhirnya penelitian.

Dikeluarkan di Sleman

Pada Tanggal : 22 Nopember 2016

a.n. Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah

**Tembusan :**

1. Bupati Sleman (sebagai laporan)
2. Kepala Dinas Dikpora Kab. Sleman
3. Kabid. Sosial & Pemerintahan Bappeda Kab. Sleman
4. Camat Seyegan
5. Kepala UPT Pelayanan Pendidikan Kec. Seyegan
6. Kepala SMAN 1 Seyegan
7. Wakil Dekan I FMIPA UNY
8. Yang Bersangkutan

Sekretaris

u.b.

Kepala Bidang Statistik, Penelitian, dan Perencanaan

ERNY MARYATUN, S.IP, MT  
 Pembina, IV/a  
 NIP 19720411 199603 2 003



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 565411 Pesawat 217, (0274) 565411 (TU), fax. (0274) 548203  
Laman : fmipa.uny.ac.id, E-mail : humas\_fmipa@uny.ac.id

Nomor : 3280 /UN.34.13/PG/2016  
Lamp :  
Hal : Permohonan izin penelitian

31 Oktober 2016

Yth. BUPATI SLEMAN  
Cq. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa  
di Kabupaten Sleman

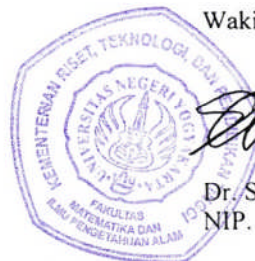
Dengan hormat,  
Mohon dapat diizinkan bagi mahasiswa kami :

Nama : Indri Frastiyanti  
NIM : 13302244017  
Prodi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : MIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk melakukan kegiatan penelitian di SMA Negeri 1 Seyegan guna memperoleh data yang diperlukan sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir Skripsi dengan judul 'Pengembangan LKPD Berbasis *Conceptual Attainment* untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik SMA Kelas X pada Materi Pokok Hukum Newton tentang Gerak'.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I,



*Slamet Suyanto*

Dr. SLAMET SUYANTO  
NIP. 19620702 199101 1 001

- Tembusan:
1. SMA Negeri 1 Seyegan
  2. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika
  3. Peneliti ybs.
  4. Arsip.



**PEMERINTAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAAHRAGA  
SMA NEGERI 1 SEYEGAN**

Tegal Gentan, Margoagung, Seyegan, Sleman, Yogyakarta, 55561  
Telepon (0274) 4364733, Faksimile (0274) 4364742  
Website : [www.sman1seyegan.sch.id](http://www.sman1seyegan.sch.id), Email : [sman1\\_seyegan@yahoo.co.id](mailto:sman1_seyegan@yahoo.co.id).

**SURAT KETERANGAN**

**Nomor : 421/058**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

- a. Nama : Drs. Samijo, M.M.
- b. NIP : 19610819 198903 1 007
- c. Pangkat, Gol : Pembina Utama Muda, IV/c
- d. Jabatan : Kepala Sekolah
- e. Unit Kerja : SMA Negeri 1 Seyegan

dengan ini menerangkan bahwa:

- a. Nama : INDRI FRASTIYANTI
- b. NIM : 13302244017
- c. Program/Tingkat : S1
- d. Instansi/Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Yogyakarta
- e. Alamat Instansi/Perguruan Tinggi : Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta
- f. Alamat rumah : Kiringan, Takeran, Magetan, Jatim

benar-benar melakukan penelitian di SMA Negeri 1 Seyegan yang dilaksanakan tanggal 6 s.d. 23 Januari 2017, dengan judul "PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS CONCEPTUAL ATTAINMENT UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK SMA KELAS X PADA MATERI POKOK HUKUM NEWTON TENTANG GERAK".

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Seyegan, 21 Februari 2017

Kepala SMA Negeri 1 Seyegan



Drs. SAMIJO, M.M.

Pembina Utama Muda, IV/c

NIP 19610819 198903 1 007



## HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

### Bagaimana Hubungan Gaya dan Gerak???

**Gerak:** perubahan kedudukan atau tempat suatu benda terhadap titik acuan atau titik asal tertentu. Jadi bila suatu benda kedudukannya berubah setiap saat terhadap suatu titik acuan, maka benda dikatakan sedang bergerak.

**Gaya:** tarikan atau dorongan, yang merupakan interaksi antara dua benda dan lingkungannya.

Jadi, Hubungan gaya dan gerak:

Gaya merupakan penyebab perubahan gerak benda. Gaya termasuk besaran vektor dan dilambangkan dengan huruf  $F$ .

Satuan gaya dalam SI adalah Newton, sebagai penghormatan atas jasa ilmuwan Inggris, Sir Issac Newton yang pada tahun 1687 menjelaskan 3 hukum mengenai gerak, yang kemudian dikenal dengan hukum Newton tentang gerak, yakni Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton.



Gambar 1. Gaya satu Newton

Satu Newton: besarnya gaya yang diperlukan untuk menimbulkan percepatan  $1 \text{ m/s}^2$  pada benda bermassa  $1 \text{ kg}$ .

$$1 \text{ N} = 1 \text{ newton} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

Dalam sistem cgs, satuan gaya: 1 dyne

$$1 \text{ dyne} = 1 \text{ g} \cdot \text{cm/s}^2$$

$$1 \text{ N} = 1 \text{ newton} = 10^5 \text{ dyne}$$

## Hukum I Newton

### Tujuan:

1. Mendeskripsikan Hukum I Newton
2. Memformulasikan Hukum I Newton
3. Menyebutkan contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari

Selama tidak ada resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda maka benda tersebut akan selalu pada keadaannya, yaitu benda yang diam akan selalu diam dan benda yang bergerak dengan kecepatan konstan akan bergerak dengan kecepatan konstan.

Secara matematis dapat dituliskan:

$$\Sigma F = 0 \dots\dots\dots (1)$$

Hukum I Newton disebut juga dengan Hukum Kelembaman (Sistem Inersia) Kelembaman (inersia): kecenderungan setiap benda melawan tiap perubahan dalam gerakannya. Dengan kata lain kelembaman adalah kecenderungan sebuah benda untuk selalu berusaha mempertahankan kedudukannya.

Ketika Anda naik vespa dan duduk di belakang, mungkin pernah merasakan beberapa gejala yang terjadi. Apabila mulanya vespa diam, lalu tiba-tiba bergerak, tubuh akan bergerak mundur. Oleh karena itu, Anda perlu berpegangan pada teman agar tidak jatuh.

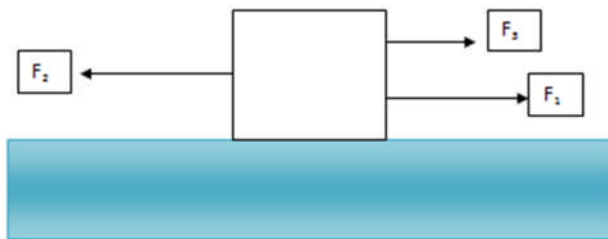


Mengapa hal tersebut bisa terjadi?

Penyebab tubuh bergerak mundur ketika naik kendaraan yang tiba-tiba bergerak adalah karena adanya sifat kelembaman seperti yang disebutkan pada Hukum I Newton. Tubuh awalnya dalam keadaan diam dan secara tiba-tiba dipaksa bergerak bersama kendaraan, sehingga tubuh cenderung mempertahankan posisi awalnya yang dalam keadaan diam, sehingga terkesan tertarik mundur.

Contoh Soal:

1. Balok meluncur ke kanan dengan kecepatan tetap 4 m/s. Jika  $F_1 = 10$  N ke kanan,  $F_2 = 20$  N ke kiri, agar benda tetap diam. Berapakah besar  $F_3$  ?



Diketahui:  $F_1 = 10$  N ke kanan  
 $F_2 = 20$  N ke kiri  
 $v = 4$  m/s

Ditanya:  $F_3$  ?

Jawab:

Agar benda tetap diam, maka  $\Sigma F = 0$

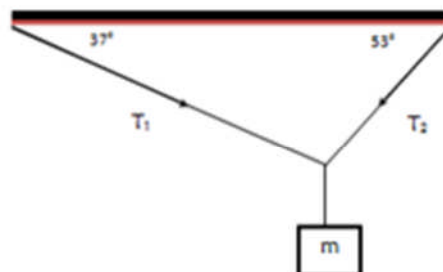
$$- F_2 + F_1 + F_3 = 0$$

$$- 20 + 10 + F_3 = 0$$

$$- 10 + F_3 = 0$$

$$F_3 = 10 \text{ N ke kanan}$$

2. Beban yang beratnya 50 N tergantung pada 2 tali seperti ditunjukkan pada gambar di bawah ( $\sin 37^\circ = 0,6$  dan  $\sin 53^\circ = 0,8$ ). Tentukanlah berapa besar gaya tegangan tali  $T_1$  dan  $T_2$ !



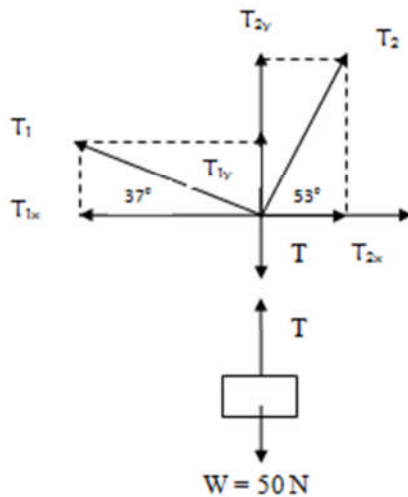


Diketahui:  $W = 50 \text{ N}$

Ditanya :  $T_1$  dan  $T_2$ ?

Jawab :

Gambar dahulu diagram gaya-gayanya seperti pada gambar berikut.



Selanjutnya kita tinjau beban .

Karena beban diam, maka  $\sum F = 0$

$$T - W = 0$$

$$T = W = 50 \text{ N}$$

Kemudian kita tinjau pada cabang tali

Arah mendatar (horizontal)

$$\sum F_x = 0$$

$$T_{2x} - T_{1x} = 0$$

$$T_2 \cos 53^\circ = T_1 \cos 37^\circ$$

$$0,6 T_2 = 0,8 T_1$$

$$T_1 = 0,75 T_2$$

Arah vertikal (sumbu Y)

$$\sum F_y = 0$$

$$T_{1y} + T_{2y} - T = 0$$

$$T_1 \sin 37^\circ + T_2 \sin 53^\circ - 50 = 0$$

$$0,75 T_2 \cdot 0,6 + T_2 \cdot 0,8 - 50 = 0$$

$$0,45 T_2 + 0,8 T_2 = 50$$

$$1,25 T_2 = 50$$

$$T_2 = \frac{50}{1,25} = 40 \text{ N}$$

$$T_1 = 0,75 T_2$$

$$= 0,75 (40) = 30 \text{ N}$$

## Hukum II Newton

### Tujuan:

1. Mendeskripsikan Hukum II Newton
2. Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan suatu benda yang bergerak lurus

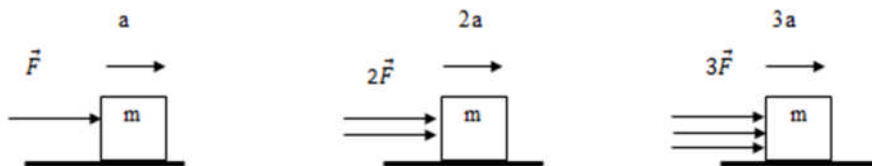
Hukum II Newton membicarakan hubungan antara gaya yang bekerja pada sebuah benda dengan percepatan yang ditimbulkan oleh gaya tersebut.

Percepatan pada sebuah benda sebanding dengan resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut.

..... (2)

Hubungan antara massa benda  $m$ , gaya yang bekerja pada benda itu, serta percepatan  $a$  yang dapat ditimbulkannya.

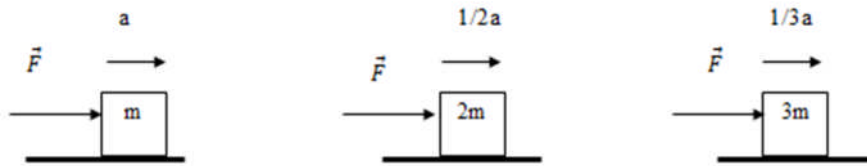
### 1. Pengaruh gaya pada percepatan untuk massa konstan ( $m$ tetap)



Gambar 3. Pengaruh gaya pada percepatan untuk massa konstan

Dari gambar 3 di atas didapat besar percepatan sebanding dengan gaya  
(

## 2. Pengaruh massa pada percepatan untuk gaya konstan (F konstan)



Gambar 4. Pengaruh massa pada percepatan untuk gaya konstan

Dari gambar 4 di atas didapat besar percepatan berbanding terbalik dengan massa ( — )

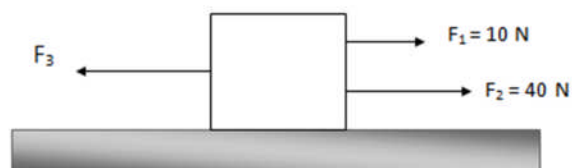
Catatan:

Dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan Hukum Newton tentang Gerak dipakai aturan:

1. Komponen gaya-gaya berharga positif jika searah dengan gerak benda.
2. Komponen gaya-gaya berharga negatif jika melawan arah gerak benda
3. Jika gaya yang bekerja pada benda membentuk sudut terhadap bidang gerak benda, maka diambil komponen gaya yang sejajar dengan bidang gerak.

Contoh Soal:

1. Jika balok yang massanya 2 kg mengalami percepatan 5 ke kanan. Berapa besar ?



Diket:  $m = 2 \text{ kg}$   
 $a = 5$

Ditanya: ?

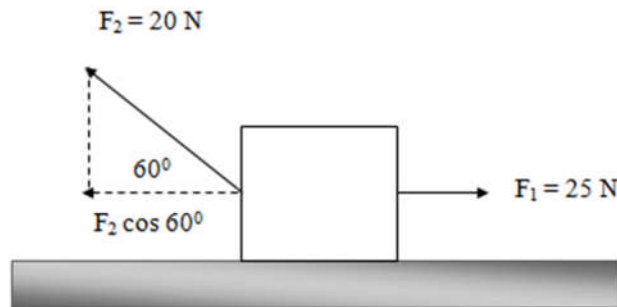
Jawab: Berdasar Hukum II Newton

$$F_{\text{net}} = m \cdot a$$

$$10 + 40 - F_3 = 2 (5)$$

$$- F_3 = 10 - 50 = - 40 \text{ N} \quad \text{Jadi,} \quad F_3 = 40 \text{ N}$$

2. Sebuah balok yang massanya 2 kg mengalami 2 gaya masing-masing = 25 N dan 20 N seperti ditunjukkan dalam gambar. Berapakah percepatan balok?



Diket:  $m = 2 \text{ kg}$

$F_1 = 25 \text{ N}$

$F_2 = 20 \text{ N}$

Ditanya: ?

Jawab:

Berdasarkan Hukum II Newton:

=

$F_1 - F_2 \cos 60^\circ$

$25 - 20 (0,5)$

$= 15 = 15 \text{ N}$

## Gaya Berat, Gaya Gravitasi, Gaya Normal, dan Gaya Gesekan

### a. Gaya Berat/ berat suatu benda

Besarnya gaya gravitasi yang diterima oleh sebuah benda.

..... (3)

dengan:

$m$  = massa benda (kg)

$g$  = percepatan gravitasi ( )

$W$  = gaya berat/berat benda (kg. ) atau newton disingkat N.

## Perbedaan Massa dan Berat

Massa	Berat
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merupakan besaran skalar, hanya memiliki besar saja.</li> <li>2. Merupakan ukuran kelembaman sebuah benda. Makin besar massa sebuah benda, makin besar sifat lembamnya.</li> <li>3. Satuannya kg atau g</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Merupakan besaran vektor, selain punya besar juga punya arah yang menuju ke pusat bumi.</li> <li>2. Merupakan ukuran besarnya gaya tarik bumi terhadap suatu benda.</li> <li>3. Besarnya tergantung ada keadaan percepatan gaya gravitasi di tempat benda itu, makin jauh dari pusat bumi, gaya berat makin kecil.</li> <li>4. Satuannya newton atau dyne.</li> </ol>



Gambar 5. Berat benda merupakan besaran vektor (arahnya menuju ke pusat bumi)

## b. Gaya Gravitasi

Semua benda yang berada dalam (dipengaruhi oleh) medan gravitasi bumi akan ditarik ke bawah dengan percepatan gravitasi

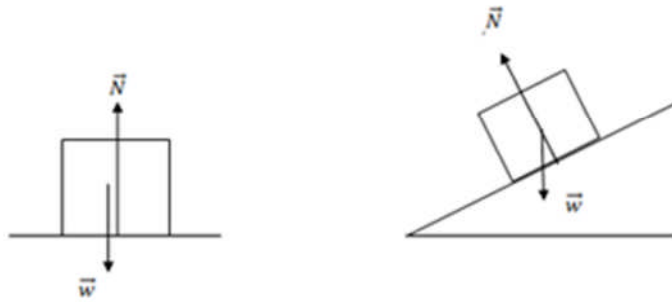
Hukum II Newton :

$$F = m \cdot a$$

karena  $F = W$  dan  $a = g$

maka,  $W = m \cdot g$

## c. Gaya Normal



a. Bidang kontak mendatar

b. Bidang kontak miring

Gambar 6. Arah-arrah gaya normal dan gaya berat  
 Gaya Normal adalah gaya yang mengimbangi gaya berat.

Gambar a:  $N = mg$

Gambar b:  $N = mg \cos \theta$

## d. Gaya Gesekan (pada Benda Padat)

Gaya gesekan adalah gesekan yang muncul antara dua permukaan benda yang saling bersentuhan. Gaya gesekan akan muncul jika ada kekasaran dari permukaan benda yang bersentuhan. Kekasaran permukaan suatu benda dinyatakan dengan koefisien gesekan ( $\mu$ ). Besarnya gaya gesekan tidak bergantung pada luas bidang yang bergesekan, tetapi hanya bergantung pada kekasaran permukaan dan besarnya gaya normal.

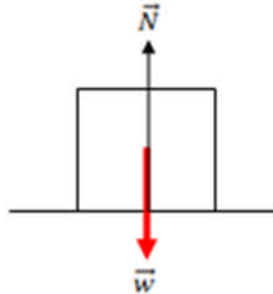
Perumusan umum gaya gesekan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$f = \mu N \quad \text{..... (4)}$$

dengan:  $f$  = gaya gesekan  
 $\mu$  = koefisien gesekan  
 $N$  = gaya normal

## Beberapa Contoh Penerapan Hukum II Newton

### 1. Benda Terletak Pada Bidang Datar



Gambar 7. Benda terletak pada bidang datar

➤ Jika sistem diam atau GLB, maka  $\Sigma F = 0$  ..... (5)

➤ Jika sistem bergerak ke atas dengan percepatan  $a$ , maka:

$$\Sigma F = m a$$

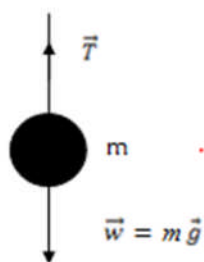
$$N - W = m a \text{ ..... (6)}$$

➤ Jika sistem bergerak ke bawah dengan percepatan  $a$ , maka:

$$\Sigma F = m a$$

$$W - N = m a \text{ ..... (7)}$$

#### 1) Sebuah Benda digantung dengan Tali



Gambar 8. Sebuah benda digantung dengan Tali

➤ Jika sistem diam:  $\Sigma F = 0$  ..... (8)

➤ Jika sistem digerakkan ke atas dengan percepatan  $a$ , maka:

$$= m$$

$$- m = m$$

$$= m + m \dots\dots\dots (9)$$

➤ Jika sistem digerakkan ke bawah dengan percepatan  $a$ , maka:

$$= m$$

$$m - = m$$

$$= m - m \dots\dots\dots (10)$$

## 2) Orang yang Berada dalam Lift

(a) Lift dalam keadaan diam/bergerak dengan kecepatan tetap



Gambar 9. Orang berdiri di dalam lift yang diam/bergerak dengan kecepatan tetap

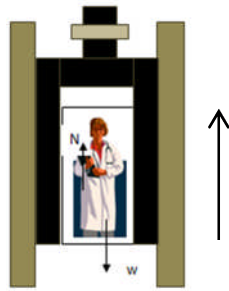
$$= 0$$

$$- = 0$$

$$= \dots\dots\dots (11)$$



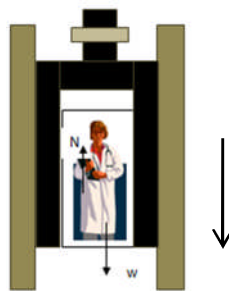
(b) Lift dipercepat ke atas



Gambar 10. Orang yang berdiri di dalam lift yang dipercepat ke atas

$$\begin{aligned}
 &= m \\
 &- \quad = m \\
 &= \quad + m \\
 &= m + m \dots\dots\dots (12)
 \end{aligned}$$

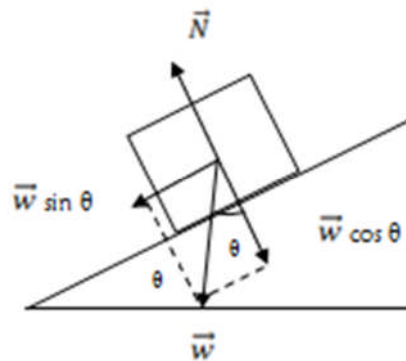
(c) Lift dipercepat ke bawah



Gambar 11. Orang yang berdiri di dalam lift yang dipercepat ke bawah

$$\begin{aligned}
 &= m \\
 &- \quad = m \\
 &= \quad - m \\
 &= m - m \dots\dots\dots (13)
 \end{aligned}$$

3) Sebuah Benda Bergerak pada Bidang Miring Licin



Gambar 12. Sebuah benda bergerak pada bidang miring licin

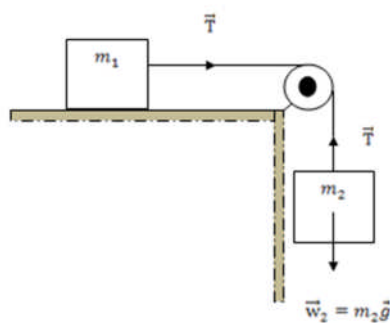
$$= \cos \theta$$

$$\sin \theta = m$$

$$= \sin \theta \dots\dots\dots (14)$$

4) Beberapa Benda dihubungkan dengan Tali dan dilewatkan Katrol

(a) Dua buah benda dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol pada bidang datar



Gambar 13. Dua buah benda dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol pada bidang datar

pada bidang licin.

Percepatan kedua benda sama, yaitu:

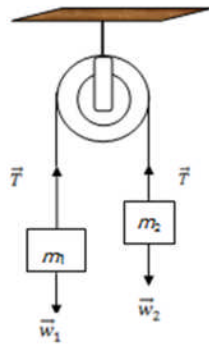
$$= \text{---} \dots\dots\dots (15)$$

Untuk benda 1:     =

Untuk benda 2:

(b) Dua buah benda dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol

gantung



Gambar 14. Dua buah benda dihubungkan dengan tali melalui sebuah katrol gantung

Jika               maka     bergerak ke atas dan     bergerak ke bawah  
dengan percepatan sama yaitu:

= \_\_\_\_\_

= \_\_\_\_\_ ..... (16)

Untuk benda 1:     -     =

Untuk benda 2:

## Hukum III Newton

### Tujuan:

1. Mendeskripsikan Hukum III Newton
2. Memformulasikan Hukum III Newton
3. Menyebutkan contoh-contoh penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari

Jika dua benda berinteraksi, gaya yang dilakukan oleh benda pertama pada benda kedua sama dan berlawanan arah dengan gaya yang dilakukan oleh benda kedua pada benda pertama.

Secara matematis ditulis:

=

..... (17)

Hukum III Newton menyatakan bahwa tidak ada gaya timbul di alam semesta ini, tanpa keberadaan gaya lain yang sama dan berlawanan dengan gaya itu.

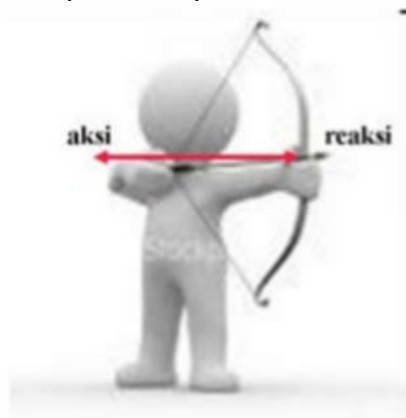
Jika sebuah gaya bekerja pada sebuah benda (aksi) maka benda itu akan mengerjakan gaya yang sama besar namun berlawanan arah (reaksi).

Dengan kata lain gaya selalu muncul berpasangan.

### Contoh Aplikasi Hukum III Newton

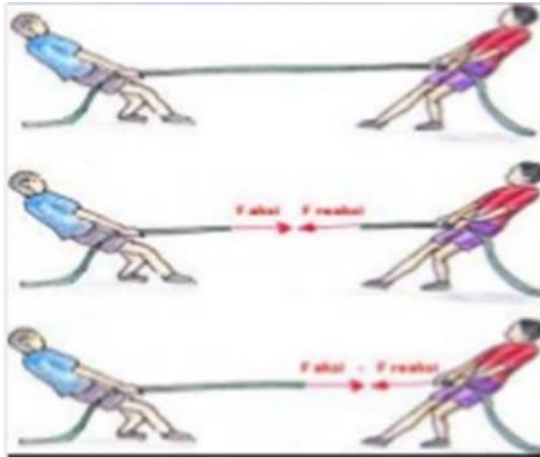
1. Aksi reaksi pada panah termasuk dalam Hukum III Newton.

Anak busur memberi aksi kepada panah yang berbanding lurus dengan reaksi panah kepada anak busur.



2. Aksi reaksi pada tarik tambang.

Terjadi ketika seorang A menarik tali yang juga ditarik seorang B yang keduanya menghasilkan gaya aksi-reaksi.



4. Ketika kita mendorong benda, benda akan melakukan reaksi terhadap aksi dorongan yang kita lakukan.



## EKSPERIMEN FISIKA

# HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

Berbasis *Conceptual Attainment* untuk SMA/MA Kelas X Semester 2

Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam



X MIA



Kelompok : .....

Nama/ No. Absen :

1. .... / .....

2. .... / .....

3. .... / .....

4. .... / .....

5. .... / .....

6. .... / .....



Disusun oleh : Indri Frastiyanti  
Jurusan Pendidikan Fisika  
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Kelas

X

# EKSPERIMEN FISIKA

## **HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

Berbasis *Conceptual Attainment* untuk SMA/MA Kelas X Semester 2  
Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam

Penyusun : Indri Frastiyanti  
Pembimbing : Dr. Sukardiyono  
Penelaah : Dr. Sukardiyono  
Tanty Wijayanti, S.Pd.  
Penata Letak : Indri Frastiyanti  
Desain Cover : Indri Frastiyanti



Jurusan Pendidikan Fisika  
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

## KATA PENGANTAR

LPKD eksperimen Fisika ini disusun dalam rangka untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik. LKPD ini ditujukan untuk peserta didik kelas X SMA/MA pada materi Hukum Newton Tentang Gerak dengan sub pokok bahasan Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton.

Adapun ciri-ciri dari LKPD berbasis *Conceptual Attainment* ini yaitu terdiri dari 4 fase:

**Fase 1 : Perkenalan**

Terdiri dari tujuan dan identifikasi masalah. Tujuan memuat kompetensi yang ingin dicapai selama eksperimen. Melalui tujuan diharapkan eksperimen yang dilakukan oleh peserta didik dapat terfokus pada kompetensi yang ingin dicapai. Identifikasi masalah dimaksudkan untuk menjelaskan permasalahan utama yang akan dikaji selama eksperimen.

**Fase 2 : Contoh dan Merumuskan Hipotesis**

Menampilkan beberapa pertanyaan sebagai stimulan berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan. Jawaban dari pertanyaan tersebut merupakan hipotesis awal yang kebenarannya akan dibuktikan oleh peserta didik melalui eksperimen.

**Fase 3 : Siklus Analisis**

Terdiri dari petunjuk eksperimen, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan penarikan kesimpulan. Dalam fase ini akan dilakukan eksperimen untuk membuktikan hipotesis yang telah disusun sebelumnya.

**Fase 4 : Penutup dan Penerapan**

Merupakan fase terakhir yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan eksperimen yang telah dilakukan. Dari penerapan eksperimen yang telah dilakukan oleh peserta didik tersebut dapat digunakan untuk menganalisis proses berpikir peserta didik.

Penyusun berharap semoga LKPD ini dapat bermanfaat dalam memahami materi Fisika khususnya Hukum Newton Tentang Gerak.

Yogyakarta, November 2016

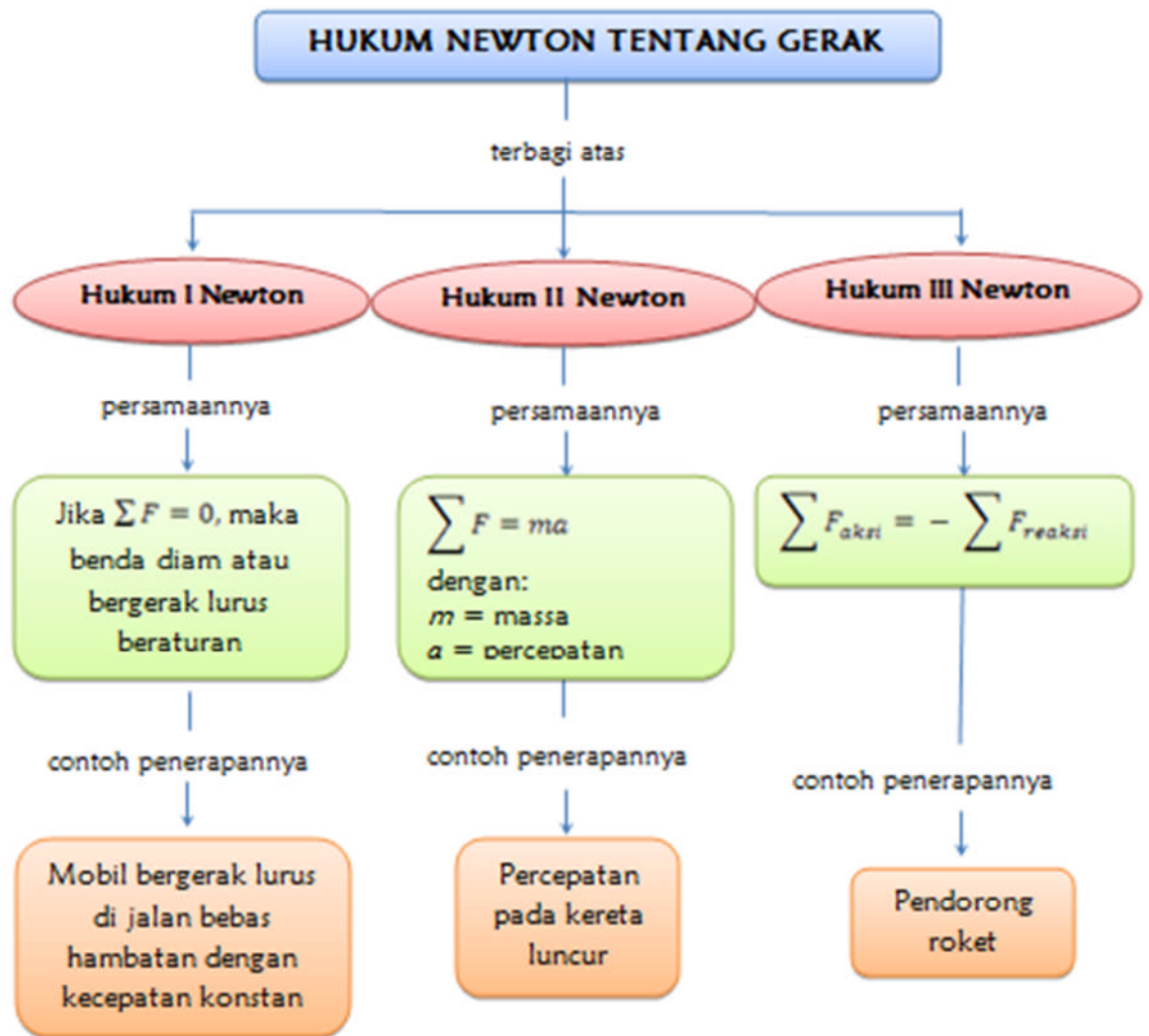
Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>PETA KONSEP .....</b>	<b>v</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>vi</b>
EKSPERIMEN 1: Hukum I Newton.....	1
Latihan Soal 1.....	6
EKSPERIMEN 2: Hukum II Newton.....	9
Latihan Soal 2.....	15
EKSPERIMEN 3: Hukum III Newton.....	17
Latihan Soal 3.....	22
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>23</b>

## PETA KONSEP HUKUM NEWTON TENTANG GERAK



Sumber: Hari Subagya Konsep dan Penerapan FISIKA SMA/MA Kelas X  
Kurikulum 2013

## PENDAHULUAN

### KOMPETENSI INTI (KI)

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

- 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.
- 4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

### KOMPETENSI DASAR (KD)

## DAFTAR EKSPERIMEN

1. Hukum I Newton
2. Hukum II Newton
3. Hukum III Newton

## EKSPERIMEN 1

### Hukum I Newton

#### FASE 1: PERKENALAN

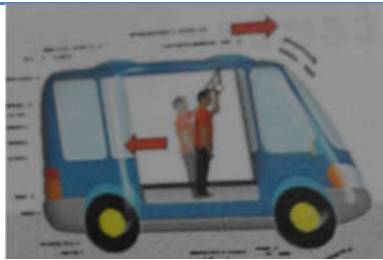
Tujuan/Kompetensi yang akan dicapai :

1. Mendeskripsikan Hukum I Newton
2. Memformulasikan Hukum I Newton
3. Menyebutkan contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari

#### FASE 2 : CONTOH DAN MERUMUSKAN HIPOTESIS

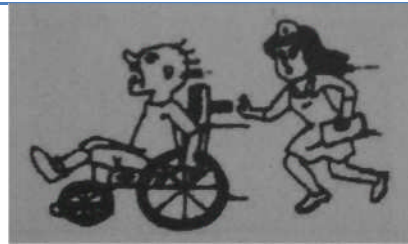
##### IDENTIFIKASI MASALAH

Amatilah fenomena berikut ini!



Gambar 1. Penumpang bus yang berdiri saat bus tiba-tiba berjalan.

(Sumber Gambar: Subagya, Hari. 2013. *Konsep dan Penerapan Fisika*. Jakarta: Bailmu)

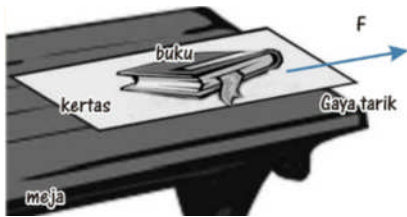


Gambar 2.

Seorang pasien yang duduk diam di kursi roda mendadak di dorong ke depan oleh seorang perawat.

(Sumber Gambar: Tim Penyusun MGMP Fisika. 2015. *Buku Pintar Belajar Fisika*. Sagufindo Kinarya)

Agar lebih jelas dalam mengidentifikasi masalah tentang Hukum I Newton, maka lakukanlah demonstrasi berikut ini!



Gambar 3. Kertas ditarik dengan gaya tertentu.

Keterangan:

Gambar 3: Letakkan selembar kertas di meja yang datar, kemudian letakkan sebuah buku tulis yang tebal di atas kertas tersebut. Kemudian tarik kertas dengan cepat (disentakkan). Amati hal yang terjadi pada buku tersebut!

#### PEMBUATAN HIPOTESIS

Berdasarkan fenomena di atas, tuliskan beberapa rumusan masalah yang timbul dari fenomena tersebut sebagai hipotesis awal!

Jawab:

1. Contoh: Mengapa penumpang bus yang berdiri terdorong ke belakang saat sebuah bus tiba-tiba berjalan dari keadaan diam? (gambar 1)

2. ....  
.....  
.....  
.....
3. ....  
.....  
.....  
.....
4. ....  
.....  
.....

**FASE 3 : SIKLUS ANALISIS****PETUNJUK EKSPERIMEN**

Lakukan eksperimen berikut sesuai dengan petunjuk di bawah ini!

1. Ambillah sebuah balok dan 2 buah dinamometer/neraca pegas.
2. Lakukanlah eksperimen untuk menguji hipotesis.
3. Letakkan sebuah balok pada meja. Kedua ujungnya dihubungkan dengan dinamometer/neraca pegas kemudian ditarik dengan gaya yang sama. Amati keadaan yang terjadi pada balok!

**PENGUMPULAN DATA**

4. Kegiatan pada nomor 3 dilakukan sebanyak 3 kali, kemudian masukkan data hasil pengamatan Anda pada tabel berikut:

Perlakuan ke-	Gaya (Besar dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])		Resultan Gaya	Keadaan Balok (Diam/Bergerak)
	$F_1$	$F_2$		
1				
2				
3				

**PENGUJIAN HIPOTESIS**

5. Setelah merumuskan masalah pada poin pembuatan hipotesis kemudian melakukan eksperimen, cocokkan hasil eksperimen dengan hipotesis yang telah kalian buat. Kemudian jelaskan penyebab timbulnya permasalahan menurut Hukum I Newton!

Jawab:

1. Contoh: Penyebab penumpang bus yang berdiri terdorong ke belakang saat sebuah bus tiba-tiba berjalan dari keadaan diam adalah karena mula-mula tubuh penumpang bus dalam keadaan diam sesuai dengan keadaan bus yang diam, artinya tubuh penumpang bus awalnya dalam keadaan diam dan tiba-tiba bergerak karena bus juga mulai bergerak. Sesuai dengan hukum I Newton, maka tubuh

penumpang bus yang semula diam akan tetap mempertahankan keadaannya ketika bus tiba-tiba mulai bergerak. (gambar 1)

2. ....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**PENARIKAN KESIMPULAN**

6. Buat kesimpulan akhir dari hasil eksperimen berdasarkan analisis dalam pengujian hipotesis!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**FASE 4 : PENUTUP DAN PENERAPAN**

Sebutkan beberapa contoh lain penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tampilkan hasil eksperimen dan diskusi yang Anda lakukan di depan kelas!







This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines, typical of primary school writing paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

## EKSPERIMEN 2

### Hukum II Newton

#### FASE 1: PERKENALAN



Tujuan/Kompetensi yang akan dicapai :

1. Mendeskripsikan Hukum II Newton
2. Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan suatu benda yang bergerak lurus

#### FASE 2 : CONTOH DAN MERUMUSKAN HIPOTESIS

##### IDENTIFIKASI MASALAH

Amatilah fenomena berikut ini!

Gambar	Keterangan
 <p>Gambar 1. Menarik beban yang berbeda massanya Sumber gambar : makasinate.blogspot.com</p>	<p>Gambar 1. Seorang peserta didik mengamati kedua temannya yang sedang menarik batu. Peserta didik yang pertama menarik batu yang lebih besar dibanding peserta didik lainnya.</p>
 <p>Gambar 2. Anak mendorong mobil Sumber gambar: ariefalsadad.blogspot.com</p>	<p>Pada suatu hari seorang anak sedang berjalan-jalan dan melihat sebuah mobil yang mogok. Anak tersebut mencoba mendorong mobil tersebut. Akan tetapi, mobil tersebut tidak dapat bergerak (Gambar 2).</p>



Gambar 3. Pria dewasa mendorong mobil  
Sumber gambar: ariefalsadad.blogspot.com

Kemudian seorang pria dewasa mencoba mendorong mobil hingga akhirnya dapat bergerak (Gambar 3). Ternyata mobil dapat bergerak dan mengalami perubahan kecepatan jika didorong oleh seorang pria dewasa dibanding dengan anak-anak.

### PEMBUATAN HIPOTESIS

Berdasarkan fenomena di atas, tuliskan beberapa rumusan masalah yang timbul dari fenomena tersebut sebagai hipotesis awal!

Jawab:

1. Mengapa ..... lebih mudah ..... dibandingkan dengan ..... ? (gambar 1)

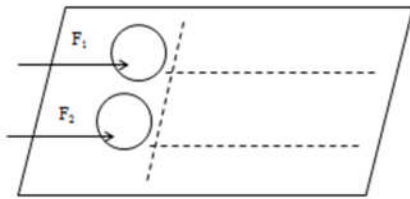
2. ....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### FASE 3 : SIKLUS ANALISIS

Alat dan bahan:

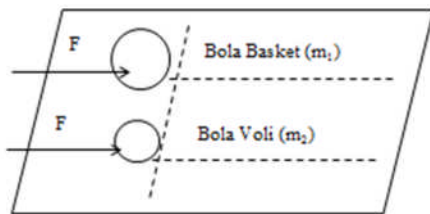
Dua buah bola basket dan sebuah bola voli.

Skema eksperimen:



Gambar 1.

Bola basket identik didorong masing-masing oleh gaya berbeda  $F_1$  dan  $F_2$  dengan  $F_1 > F_2$



Gambar 2.

Bola basket (massa  $m_1$ ) dan bola voli (massa  $m_2$ ) didorong dengan gaya sama besar. (Tentu saja  $m_1 > m_2$ )

## PETUNJUK EKSPERIMEN DAN PENGUMPULAN DATA

Amatilah video yang sesuai dengan skema eksperimen dan perhatikan penjelasan dari guru!

## PENGUJIAN HIPOTESIS

- Setelah merumuskan masalah pada poin pembuatan hipotesis kemudian mengamati video eksperimen, cocokkan hasil pengamatan video eksperimen dengan hipotesis yang telah kalian buat. Kemudian jelaskan penyebab timbulnya permasalahan menurut Hukum II Newton!

Jawab:

- .....  
.....  
.....  
.....  
.....

2. ....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....

3. Pada video eksperimen 1 (gambar1), bagaimanakah percepatan setiap bola?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Pada video eksperimen 2 (gambar 2), bagaimanakah percepatan setiap bola?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. Tuliskan rumusan hubungan secara keseluruhan antara massa, gaya dengan percepatan yang dialami oleh benda!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



**PENARIKAN KESIMPULAN**

2. Buatlah kesimpulan akhir dari hasil pengamatan video eksperimen berdasarkan analisis dalam pengujian hipotesis!

.....

•

.....

•

.....

•

.....

•

.....

**FASE 4 : PENUTUP DAN PENERAPAN**

Sebutkan beberapa contoh lain penerapan Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 3)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tampilkan hasil eksperimen dan diskusi yang Anda lakukan di depan kelas!

Catatan:

Dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan Hukum Newton tentang gerak dipakai aturan:

1. Komponen gaya-gaya berharga positif jika searah dengan gerak benda.
2. Komponen gaya-gaya berharga negatif jika melawan arah gerak benda
3. Jika gaya yang bekerja pada benda membentuk sudut terhadap bidang gerak benda, maka diambil komponen gaya yang sejajar dengan bidang gerak.

(Sumber: Buku Pintar Belajar FISIKA untuk SMA/ MA Kelas X hal 111)



2. Seseorang bermassa 60 kg menimbang berat badannya dalam lift. Berapakah angka yang ditunjukkan timbangan jika:
  - a. Lift bergerak ke atas dengan percepatan  $a = 3 \text{ m/s}^2$
  - b. Lift bergerak turun dengan percepatan  $a = 3 \text{ m/s}^2$

Jawab:.....

[illegible]

## EKSPERIMEN 3

### Hukum III Newton

#### FASE 1: PERKENALAN


Tujuan/Kompetensi yang akan dicapai:

1. Mendeskripsikan Hukum III Newton
2. Memformulasikan Hukum III Newton
3. Menyebutkan contoh-contoh penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari

#### FASE 2 : CONTOH DAN MERUMUSKAN HIPOTESIS

##### IDENTIFIKASI MASALAH

Amatilah fenomena berikut ini!

Gambar	Keterangan
 <p style="text-align: center;">Gambar 1.</p> <p style="text-align: center;">Sumber:</p> <p style="text-align: center;"><a href="http://www.fisika.info/2016/03/hukum-iii-newton.html">http://www.fisika.info/2016/03/hukum-iii-newton.html</a></p>	<p>1. Seorang laki-laki sedang berada dalam sebuah ruangan yang lantainya licin. Kemudian ia mencoba mendorong dinding ruangan tersebut. Ketika ia mulai mendorongnya, kakinya terdorong ke belakang.</p>
 <p style="text-align: center;">Gambar 2.</p> <p style="text-align: center;">Sumber:</p> <p style="text-align: center;"><a href="http://www.mwit.ac.th/~physicslab/applet_04/physics_classroom/Class/newtlaws/u2l4a.html">http://www.mwit.ac.th/~physicslab/applet_04/physics_classroom/Class/newtlaws/u2l4a.html</a></p>	<p>2. Seorang anak menarik sebuah neraca pegas yang didkatkan pada dinding. Ketika ia mulai menarik neraca pegasnya, kakinya seolah-olah tertarik ke dinding.</p>

### PEMBUATAN HIPOTESIS

Berdasarkan fenomena di atas, tuliskan beberapa rumusan masalah yang timbul dari fenomena tersebut sebagai hipotesis awal!

Jawab:

1. ....

.....

.....

.....

.....

2. ....

.....

.....

.....

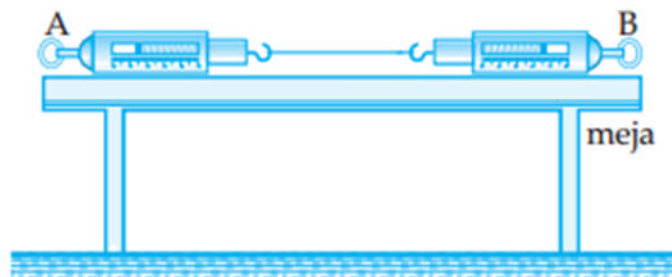
.....

### FASE 3 : SIKLUS ANALISIS

#### PETUNJUK EKSPERIMEN

Lakukan eksperimen berikut sesuai dengan petunjuk di bawah ini!

1. Sediakan 2 buah neraca pegas.
2. Lakukanlah eksperimen untuk menguji hipotesis.
3. Kaitkan neraca pegas A dan B seperti pada gambar perhatikan besar skala yang ditunjukkan oleh keduanya!



## PENGUMPULAN DATA

4. Kegiatan pada nomor 3 dilakukan sebanyak 5 kali, dengan besar gaya tarikan yang berbeda-beda, kemudian catatlah besar gaya yang terbaca pada neraca pegas ke dalam tabel!

Perlakuan ke-	Gaya Aksi/ $F_{aksi}$		Gaya Reaksi/ $F_{reaksi}$	
	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])
1				
2				
3				
4				
5				

## PENGUJIAN HIPOTESIS

5. Setelah merumuskan masalah pada poin pembuatan hipotesis kemudian melakukan eksperimen, cocokkan hasil eksperimen dengan hipotesis yang telah kalian buat. Kemudian jelaskan penyebab timbulnya permasalahan menurut Hukum III Newton!

1. ....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

2. ....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Hubungan antara gaya aksi dan reaksi dengan memperhatikan data hasil pengamatan dalam eksperimen adalah .....

.....  
 .....  
 .....

4. Apakah hukum yang sesuai dengan hasil temuan dalam eksperimen di atas? Tuliskan formula atau rumus dari hukum tersebut!

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

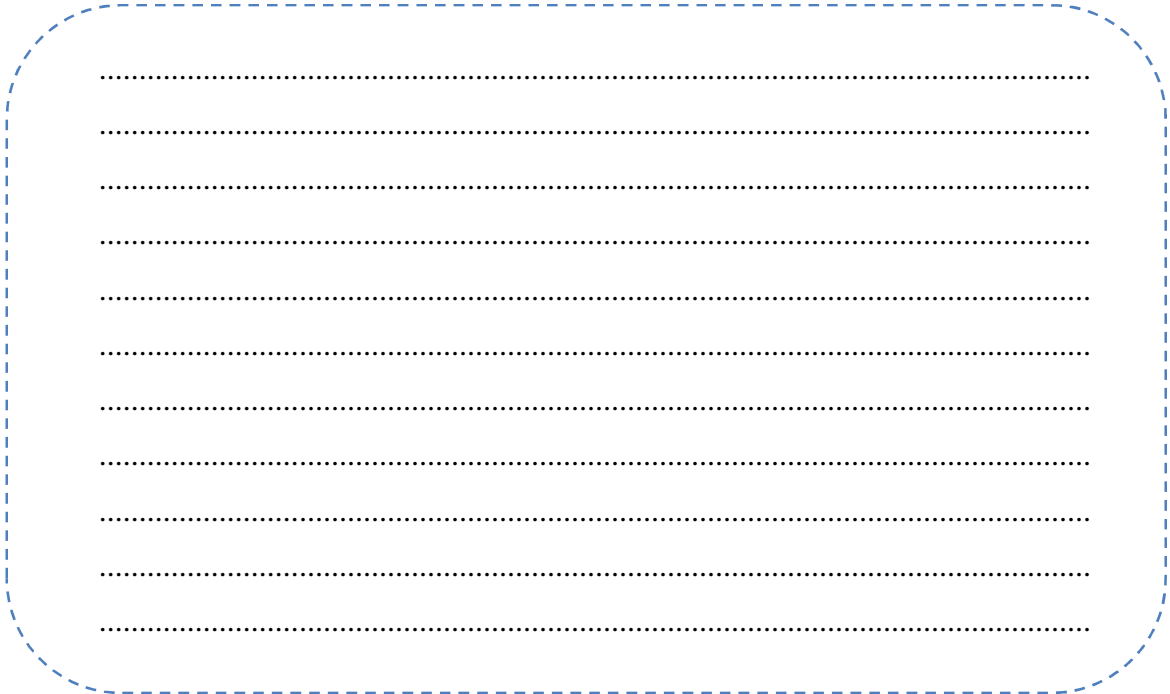
#### PENARIKAN KESIMPULAN

6. Buat kesimpulan akhir dari hasil eksperimen berdasarkan analisis dalam pengujian hipotesis!

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**FASE 4 : PENUTUP DAN PENERAPAN**

Sebutkan beberapa contoh lain penerapan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari! (minimal 3)



Tampilkan hasil eksperimen dan diskusi yang Anda lakukan di depan kelas!

Untuk setiap aksi, ada suatu reaksi yang sama besar, tetapi berlawanan arah.  
Sumber: Marthen Kanginan, FISIKA untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013 hal 159.



### Latihan Soal 3

**Kerjakam soal berikut dengan benar!**

1. Tuliskan pernyataan yang merupakan pasangan gaya aksi-reaksi beserta penjelasannya (minimal 2 pernyataan)!

Jawab: .....

[illegible]

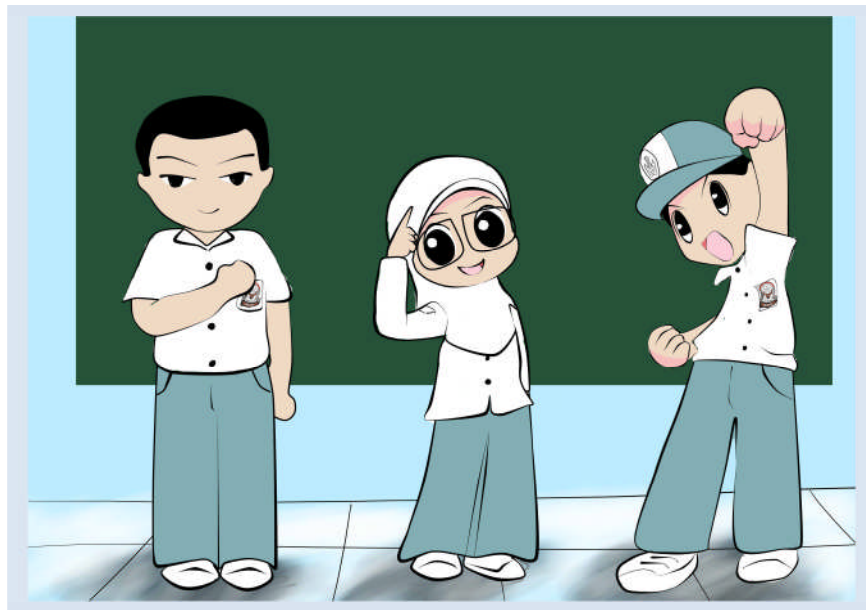
DAFTAR PUSTAKA

Kanginan, Marthen. 2013. *FISIKA untuk SMA/ MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Subagya, Hari. 2013. *Konsep dan Penerapan FISIKA SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Bumi Aksara.

Tim Penyusun MGMP Fisika. 2015. *Buku Pintar Belajar FISIKA Kelas X-A*. Surabaya: Sagufindo Kinarya.





**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**



## EKSPERIMEN FISIKA

**HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

Berbasis *Conceptual Attainment* untuk SMA/MA Kelas X Semester 2

Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam



X MIA



Kelompok : .....

Nama/ No. Absen :

1. .... / .....

2. .... / .....

3. .... / .....

4. .... / .....

5. .... / .....

6. .... / .....



Disusun oleh : Indri Frastiyanti  
Jurusan Pendidikan Fisika  
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

Kelas

X

# EKSPERIMEN FISIKA

## **HUKUM NEWTON TENTANG GERAK**

Berbasis *Conceptual Attainment* untuk SMA/MA Kelas X Semester 2  
Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam

Penyusun : Indri Frastiyanti  
Pembimbing : Dr. Sukardiyono  
Penelaah : Dr. Sukardiyono  
Tanty Wijayanti, S.Pd.  
Penata Letak : Indri Frastiyanti  
Desain Cover : Indri Frastiyanti



Jurusan Pendidikan Fisika  
FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

## KATA PENGANTAR

LPKD eksperimen Fisika ini disusun dalam rangka untuk meningkatkan hasil belajar dan keterampilan proses sains peserta didik. LKPD ini ditujukan untuk peserta didik kelas X SMA/MA pada materi Hukum Newton Tentang Gerak dengan sub pokok bahasan Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton.

Adapun ciri-ciri dari LKPD berbasis *Conceptual Attainment* ini yaitu terdiri dari 4 fase:

**Fase 1 : Perkenalan**

Terdiri dari tujuan dan identifikasi masalah. Tujuan memuat kompetensi yang ingin dicapai selama eksperimen. Melalui tujuan diharapkan eksperimen yang dilakukan oleh peserta didik dapat terfokus pada kompetensi yang ingin dicapai. Identifikasi masalah dimaksudkan untuk menjelaskan permasalahan utama yang akan dikaji selama eksperimen.

**Fase 2 : Contoh dan Merumuskan Hipotesis**

Menampilkan beberapa pertanyaan sebagai stimulan berdasarkan identifikasi masalah yang telah dipaparkan. Jawaban dari pertanyaan tersebut merupakan hipotesis awal yang kebenarannya akan dibuktikan oleh peserta didik melalui eksperimen.

**Fase 3 : Siklus Analisis**

Terdiri dari petunjuk eksperimen, pengumpulan data, pengujian hipotesis, dan penarikan kesimpulan. Dalam fase ini akan dilakukan eksperimen untuk membuktikan hipotesis yang telah disusun sebelumnya.

**Fase 4 : Penutup dan Penerapan**

Merupakan fase terakhir yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi dan menjelaskan contoh penerapan eksperimen yang telah dilakukan. Dari penerapan eksperimen yang telah dilakukan oleh peserta didik tersebut dapat digunakan untuk menganalisis proses berpikir peserta didik.

Penyusun berharap semoga LKPD ini dapat bermanfaat dalam memahami materi Fisika khususnya Hukum Newton Tentang Gerak.

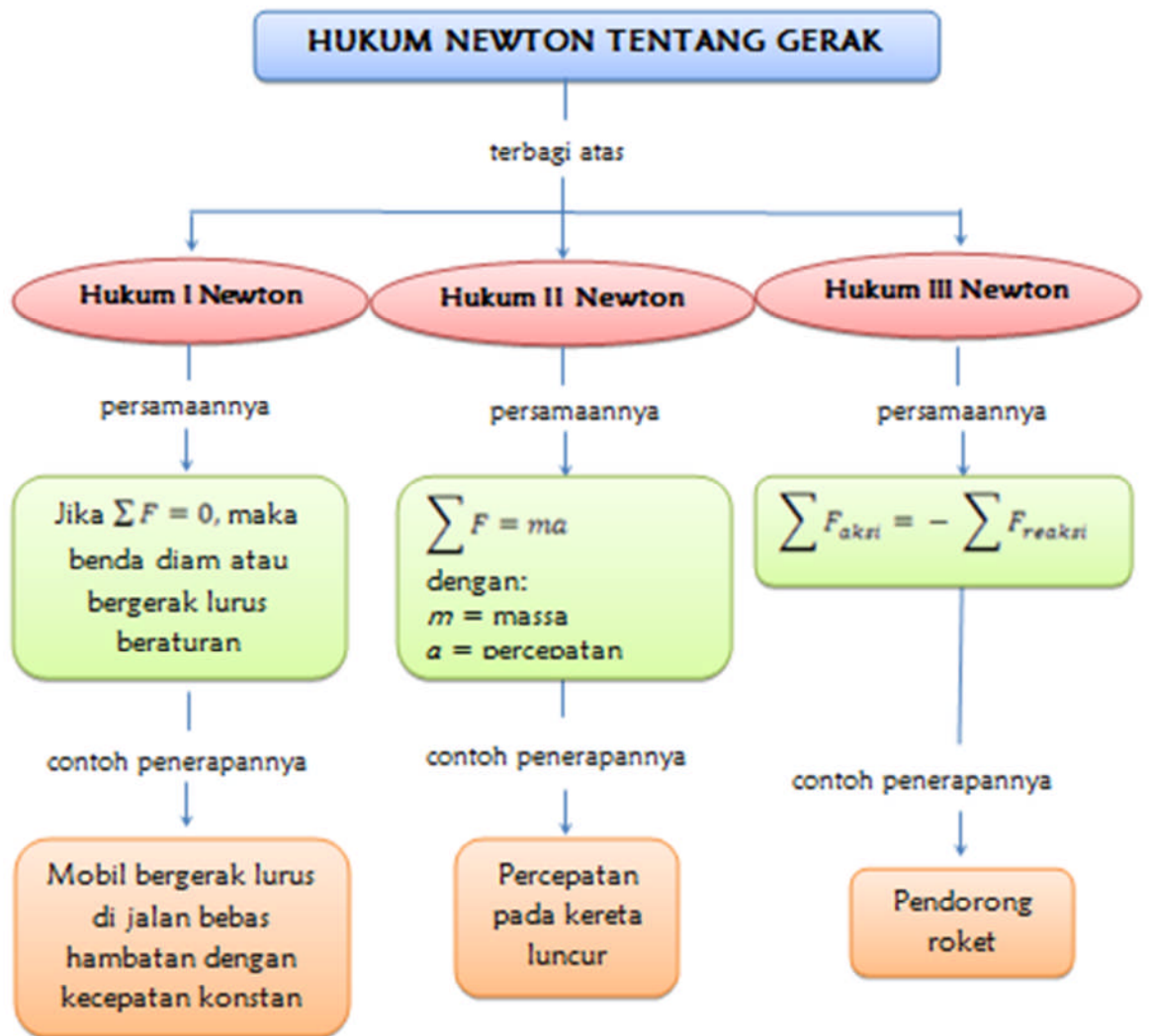
Yogyakarta, November 2016

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iv</b>
<b>PETA KONSEP .....</b>	<b>v</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>vi</b>
<b>EKSPERIMEN 1: Hukum I Newton.....</b>	<b>1</b>
Latihan Soal 1.....	6
<b>EKSPERIMEN 2: Hukum II Newton.....</b>	<b>9</b>
Latihan Soal 2.....	14
<b>EKSPERIMEN 3: Hukum III Newton.....</b>	<b>16</b>
Latihan Soal 3.....	21
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>22</b>

## PETA KONSEP HUKUM NEWTON TENTANG GERAK



Sumber: Hari Subagya Konsep dan Penerapan FISIKA SMA/MA Kelas X  
Kurikulum 2013



## PENDAHULUAN

### KOMPETENSI INTI (KI)

3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

- 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda pada gerak lurus.
- 4.7 Melakukan percobaan berikut presentasi hasilnya terkait interaksi gaya serta hubungan gaya, massa, dan percepatan dalam gerak lurus serta makna fisisnya.

### KOMPETENSI DASAR (KD)

## DAFTAR EKSPERIMEN

1. Hukum I Newton
2. Hukum II Newton
3. Hukum III Newton

## EKSPERIMEN 1

### Hukum I Newton

#### FASE 1: PERKENALAN

Guru menjelaskan tujuan/kompetensi yang akan dicapai dari pertemuan ini:

1. Mendeskripsikan Hukum I Newton
2. Memformulasikan Hukum I Newton
3. Menyebutkan contoh penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari

#### FASE 2 : CONTOH DAN MERUMUSKAN HIPOTESIS

##### IDENTIFIKASI MASALAH

Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk mengamati fenomena-fenomena yang ditunjukkan pada gambar dalam LKPD.



Gambar 1. Penumpang bus yang berdiri saat bus tiba-tiba berjalan.

(Sumber Gambar: Subagya, Hari. 2013. *Konsep dan Penerapan Fisika*. Jakarta: Bailmu)

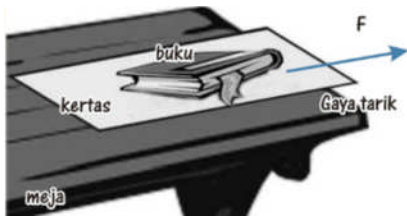


Gambar 2.

Seorang pasien yang duduk diam di kursi roda mendadak di dorong ke depan oleh seorang perawat.

(Sumber Gambar: Tim Penyusun MGMP Fisika. 2015. *Buku Pintar Belajar Fisika*. Sagufindo Kinarya)

Agar lebih jelas dalam mengidentifikasi masalah tentang Hukum I Newton, maka lakukanlah demonstrasi berikut ini!



Gambar 3. Kertas ditarik dengan gaya tertentu.

Keterangan:

Gambar 3: Guru menginstruksikan kepada peserta didik secara berkelompok untuk melakukan demonstrasi seperti pada gambar 3 kemudian memintanya untuk mengamati apa yang terjadi.

### PEMBUATAN HIPOTESIS

Guru mendampingi peserta didik berdiskusi untuk membuat hipotesis berdasarkan fenomena di atas, kemudian memintanya untuk menuliskan beberapa rumusan masalah yang timbul dari fenomena tersebut sebagai hipotesis awal secara berkelompok.

Jawab:

1. Contoh: Mengapa penumpang bus yang berdiri terdorong ke belakang saat sebuah bus tiba-tiba berjalan dari keadaan diam? (gambar 1)

2. Mengapa ketika awalnya pasien yang duduk di kursi roda dalam keadaan diam, lalu tiba-tiba didorong ke depan, tubuh pasien akan bergerak ke belakang? (gambar 2)

... / 2

3. Apa yang terjadi pada buku tulis setelah kertas ditarik dengan cepat atau disentakkan? (gambar 3)

... / 2

4. Apa yang menyebabkan perubahan gerak benda?

... / 2

**FASE 3 : SIKLUS ANALISIS****PETUNJUK EKSPERIMEN**

Guru membimbing peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk eksperimen yang terdapat dalam LKPD.

1. Guru meminta peserta didik mengambil sebuah balok dan 2 buah dinamometer/neraca pegas.
2. Guru meminta peserta didik melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis.
3. Guru meminta peserta didik meletakkan sebuah balok pada meja. Kedua ujungnya dihubungkan dengan dinamometer/neraca pegas kemudian ditarik dengan gaya yang sama dan mendampingi peserta didik mengamati keadaan yang terjadi pada balok.

**PENGUMPULAN DATA**

4. Selanjutnya kegiatan peserta didik dalam pengumpulan data, guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan pada nomor 3 sebanyak 3 kali, kemudian memintanya untuk memasukkan data hasil pengamatan pada tabel.

Perlakuan ke-	Gaya (Besar dan arah, contoh : x Newton ke kanan [+] / ke kiri [-])		Resultan Gaya	Keadaan Balok (Diam/Bergerak)
	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>		
1	2	-2	0	diam
2	3	-3	0	diam
3	4	-4	0	diam

... / 3

**PENGUJIAN HIPOTESIS**

5. Setelah merumuskan masalah pada poin pembuatan hipotesis kemudian melakukan eksperimen, guru mendampingi peserta didik untuk mencocokkan hasil eksperimen dengan hipotesis yang telah dibuat peserta didik. Kemudian memintanya menjelaskan penyebab timbulnya permasalahan menurut Hukum I Newton!

Jawab:

1. Contoh: Penyebab penumpang bus yang berdiri terdorong ke belakang saat sebuah bus tiba-tiba berjalan dari keadaan diam adalah karena mula-mula tubuh penumpang bus dalam keadaan diam sesuai dengan keadaan bus yang diam, artinya tubuh penumpang bus awalnya dalam keadaan diam dan tiba-tiba bergerak karena bus juga mulai bergerak. Sesuai dengan hukum I Newton, maka tubuh penumpang bus yang semula diam akan tetap mempertahankan keadaannya ketika bus tiba-tiba mulai bergerak. (gambar 1)

2. Penyebab tubuh pasien bergerak ke belakang ketika seorang perawat tiba-tiba mendorongnya ke depan adalah karena adanya sifat kelembaman seperti yang disebutkan pada Hukum I Newton. Tubuh awalnya dalam keadaan diam dan secara tiba-tiba dipaksa bergerak karena dorongan, sehingga tubuh cenderung mempertahankan posisi awalnya yang dalam keadaan diam, sehingga terkesan tertarik ke belakang. (gambar 2)

... / 2

3. Buku tetap berada di atas meja dan tidak bergerak. (gambar 3)

... / 2

4. Penyebab perubahan gerak benda adalah adanya gaya.

... / 2

5. Berdasarkan hasil eksperimen, resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol, menyebabkan benda tidak bergerak/diam. Hasil yang didapatkan sesuai dengan hukum I Newton. Jika dituliskan secara matematis :  $\sum F = 0$

... / 2

## PENARIKAN KESIMPULAN

6. Guru mendampingi peserta didik untuk membuat kesimpulan akhir dari hasil eksperimen berdasarkan analisis dalam pengujian hipotesis.

Jawab: Setiap benda cenderung akan mempertahankan aktivitasnya, jika benda tersebut sedang diam maka benda tersebut ingin tetap diam dan jika benda tersebut sedang bergerak maka benda tersebut ingin tetap bergerak dengan catatan tidak ada gaya yang dikerjakan pada benda tersebut. Jika benda memperoleh gaya maka benda akan mengalami perubahan aktivitas dari diam menjadi bergerak atau sebaliknya. Hal tersebut dikarenakan adanya efek kelembaman atau sifat kemalasan benda sesuai dengan pernyataan Hukum I Newton.

... / 5

**FASE 4 : PENUTUP DAN PENERAPAN**

Guru meminta peserta didik untuk menyebutkan beberapa contoh lain penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari.

Jawab: Contoh penerapan Hukum I Newton:

- Gejala tubuh bergerak maju ketika mulanya motor bergerak cepat, tiba-tiba direm mendadak.
- Gejala tubuh bergerak miring ketika mobil berbelok dengan kecepatan konstan.
- Batu bata terjatuh dari troli ketika mulanya troli bergerak cepat, tiba-tiba berhenti menabrak batu.

... / 3

Guru meminta peserta didik untuk menampilkan hasil eksperimen dan diskusi yang telah lakukan di depan kelas.

## Latihan Soal 1

**Kerjakan soal-soal berikut dengan benar!**

1. Ali, Ani, Adi, dan Aji mendorong sebuah mobil. Ali dan Ani mendorong dari arah belakang, sedangkan Adi dan Aji mendorong dari arah depan. Ternyata mobil tersebut tetap diam. Jika besar yang diberikan Ali, Ani, dan Adi masing-masing 100 N, 250 N, dan 200 N, berapakah besar gaya yang diberikan Aji?



Penyelesaian:

Diketahui:  $F_{Ali} = 100 \text{ N}$

$F_{Ani} = 250 \text{ N}$

$F_{Adi} = 200 \text{ N}$

Ditanya :  $F_{Aji} \dots ?$

Jawab: Mobil Diam  $\rightarrow \Sigma F = 0$

$$F_{Ali} + F_{Ani} - F_{Adi} - F_{Aji} = 0$$

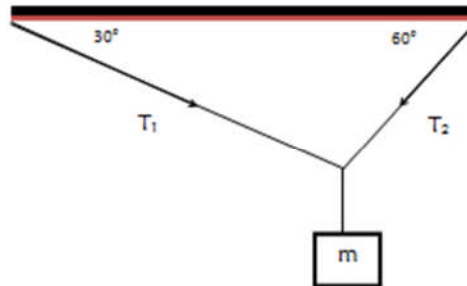
$$100 + 250 - 200 - F_{Aji} = 0$$

$$F_{Aji} = 150 \text{ N}$$

}	1
}	1
}	5

**Skor total = 7**

2. Coba perhatikan gambar di bawah ini! Beban  $m$  yang massanya  $5 \text{ kg}$  dengan percepatan gravitasi  $10 \text{ m/s}^2$ , tergantung pada tali. Tentukan berapa besar gaya tegangan tali  $T_1$  dan  $T_2$ !



Penyelesaian:

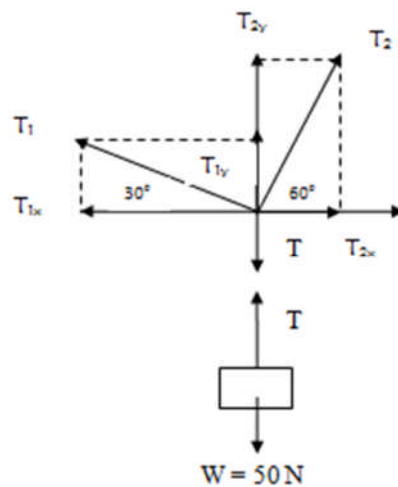
Diketahui:  $m = 5 \text{ kg}$

$$W = mg = 5 \text{ kg} (10 \text{ m/s}^2) = 50 \text{ N}$$

Ditanya :  $T_1$  dan  $T_2$  ...?

Jawab :

Gambar dahulu diagram gaya-gayanya seperti pada gambar berikut.



Selanjutnya kita tinjau beban  $W$ .

Karena beban diam, maka  $\sum F = 0$

$$T - W = 0$$

$$T = W = 50 \text{ N}$$



Kemudian kita tinjau pada cabang tali

- Arah mendatar (horizontal)

$$\sum F_x = 0$$

$$T_{2x} - T_{1x} = 0$$

$$T_2 \cos 60^\circ = T_1 \cos 30^\circ$$

$$0,5 T_2 = 0,87 T_1$$

$$T_1 = 0,57 T_2$$

- Arah vertikal (sumbu Y)

$$\sum F_y = 0$$

$$T_{1y} + T_{2y} - T = 0$$

$$T_1 \sin 30^\circ + T_2 \sin 60^\circ - 50 = 0$$

$$0,57 T_2 \cdot 0,5 + T_2 \cdot 0,87 - 50 = 0$$

$$0,285 T_2 + 0,87 T_2 = 50$$

$$T_2 = \frac{50}{1,155} = 43,3 \text{ N}$$

$$T_1 = 0,57 \cdot T_2$$

$$= 0,57 \cdot 43,3 = 24,7 \text{ N}$$

3

3

**Skor Total = 13**

## EKSPERIMEN 2

### Hukum II Newton

#### FASE 1: PERKENALAN



Guru menjelaskan tujuan/kompetensi yang akan dicapai dari pertemuan ini:

1. Mendeskripsikan Hukum II Newton
2. Menganalisis hubungan antara gaya, massa, dan percepatan suatu benda yang bergerak lurus

#### FASE 2 : CONTOH DAN MERUMUSKAN HIPOTESIS

##### IDENTIFIKASI MASALAH

Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk mengamati fenomena-fenomena yang ditunjukkan pada gambar dalam LKPD.

Gambar	Keterangan
 <p>Gambar 1. Menarik beban yang berbeda massanya Sumber gambar : makasinate.blogspot.com</p>	<p>Gambar 1. Seorang peserta didik mengamati kedua temannya yang sedang menarik batu. Peserta didik yang pertama menarik batu yang lebih besar dibanding peserta didik lainnya.</p>
 <p>Gambar 2. Anak mendorong mobil Sumber gambar: ariefalsadad.blogspot.com</p>	<p>Pada suatu hari seorang anak sedang berjalan-jalan dan melihat sebuah mobil yang mogok. Anak tersebut mencoba mendorong mobil tersebut. Akan tetapi, mobil tersebut tidak dapat bergerak (Gambar 2).</p>



Gambar 3. Pria dewasa mendorong mobil  
Sumber gambar: ariefalsadad.blogspot.com

Kemudian seorang pria dewasa mencoba mendorong mobil hingga akhirnya dapat bergerak (Gambar 3). Ternyata mobil dapat bergerak dan mengalami perubahan kecepatan jika didorong oleh seorang pria dewasa dibanding dengan anak-anak.

### PEMBUATAN HIPOTESIS

Guru mendampingi peserta didik berdiskusi untuk membuat hipotesis berdasarkan fenomena di atas, kemudian memintanya untuk menuliskan beberapa rumusan masalah yang timbul dari fenomena tersebut sebagai hipotesis awal secara berkelompok.

Jawab:

1. Mengapa batu kecil lebih mudah ditarik/digerakkan dibandingkan dengan batu besar? (gambar 1)
2. Mengapa pria dewasa (gambar 3) lebih mudah mendorong mobil dibandingkan dengan seorang anak (gambar 2)?

... / 2

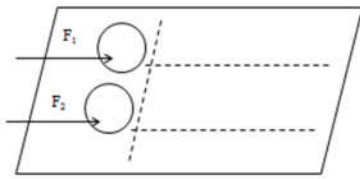
... / 2

### FASE 3 : SIKLUS ANALISIS

Alat dan bahan:

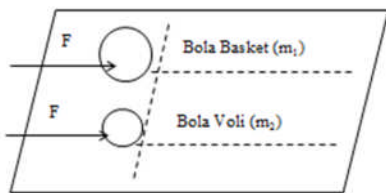
Dua buah bola basket dan sebuah bola voli.

Skema eksperimen:



Gambar 1.

Bola basket identik didorong masing-masing oleh gaya berbeda  $F_1$  dan  $F_2$  dengan  $F_1 > F_2$



Gambar 2.

Bola basket (massa  $m_1$ ) dan bola voli (massa  $m_2$ ) didorong dengan gaya sama besar. (Tentu saja  $m_1 > m_2$ )

#### PETUNJUK EKSPERIMEN DAN PENGUMPULAN DATA

Guru menampilkan video yang sesuai dengan skema eksperimen dan peserta didik diminta untuk memperhatikan penjelasan dari guru!

#### PENGUJIAN HIPOTESIS

1. Setelah merumuskan masalah pada poin pembuatan hipotesis kemudian mengamati video eksperimen, guru mendampingi peserta didik untuk mencocokkan hasil pengamatan video eksperimen dengan hipotesis yang telah dibuat peserta didik. Kemudian memintanya menjelaskan penyebab timbulnya permasalahan menurut Hukum II Newton!

Jawab:

1. Penyebab batu kecil lebih mudah ditarik/digerakkan dibandingkan dengan batu besar adalah karena batu kecil memiliki massa yang lebih kecil (ringan) daripada batu besar, sehingga batu kecil lebih mudah digerakkan.

2. Penyebab pria dewasa (gambar 3) lebih mudah mendorong mobil dibandingkan dengan seorang anak (gambar 2) adalah karena pria dewasa memiliki gaya yang lebih besar daripada gaya yang dimiliki oleh seorang anak, sehingga pria dewasa lebih mudah mendorong mobil daripada seorang anak.

... / 2

3. Berdasarkan pengamatan video eksperimen 1 (gambar 1), bola pertama percepatannya lebih besar, karena gaya pada bola 1 lebih besar daripada gaya pada bola 2 ( $F_1 > F_2$ ). Bola yang percepatannya lebih besar akan menempuh jarak yang lebih jauh.

... / 2

4. Berdasarkan pengamatan video eksperimen 2 (gambar 2), bola pertama percepatannya lebih kecil, karena massa pada bola 1 lebih besar (berat) daripada massa pada bola 2 ( $m_1 > m_2$ ). Bola yang percepatannya lebih besar akan menempuh jarak yang lebih jauh.

... / 2

5. Rumusan hubungan secara keseluruhan antara massa, gaya dengan percepatan yang dialami oleh benda berdasarkan eksperimen pertama dan kedua adalah:

$$\begin{aligned} F &\propto m \\ F &\propto a \\ a &\propto \frac{1}{m} \end{aligned}$$

Jadi, bisa disatukan menjadi:

$$\begin{aligned} a &\propto \frac{F}{m} \\ a &= \frac{F}{m} \\ F &= ma \end{aligned}$$

... / 2

## PENARIKAN KESIMPULAN

2. Guru mendampingi peserta didik untuk membuat kesimpulan akhir dari hasil pengamatan video eksperimen berdasarkan analisis dalam pengujian hipotesis.

Jawab: Besarnya gaya yang bekerja pada benda akan sebanding dengan besar massa benda dan besar percepatan yang dialaminya. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hukum II Newton. Jadi jika pada suatu benda dengan massa  $m$  (Kg) dikenakan berbagai macam variasi gaya  $F$  (N), maka akan berpengaruh pada percepatannya. Semakin besar gaya yang dikenakan, semakin besar percepatan yang dialami.

... / 5

## FASE 4 : PENUTUP DAN PENERAPAN

Guru meminta peserta didik untuk menyebutkan beberapa contoh lain penerapan Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari.

Jawab: Contoh penerapan Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari:

- Gerobak ditarik oleh seekor sapi.
- Seseorang mendorong kereta sampah.
- Nelayan yang sedang menarik perahu.

... / 3

Guru meminta peserta didik untuk menampilkan hasil pengamatan video eksperimen dan diskusi yang telah lakukan di depan kelas.

## Catatan:

Dalam menyelesaikan soal-soal yang berkaitan dengan Hukum Newton tentang gerak dipakai aturan:

- Komponen gaya-gaya berharga positif jika searah dengan gerak benda.
- Komponen gaya-gaya berharga negatif jika melawan arah gerak benda
- Jika gaya yang bekerja pada benda membentuk sudut terhadap bidang gerak benda, maka diambil komponen gaya yang sejajar dengan bidang gerak.

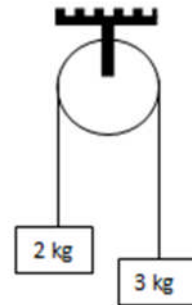
(Sumber: Buku Pintar Belajar FISIKA untuk SMA/ MA Kelas X hal 111)

## Latihan Soal 2

Kerjakan soal-soal berikut dengan benar!

1. Dua benda bermassa 2 kg dan 3 kg diikat tali kemudian ditautkan pada katrol yang massanya diabaikan seperti gambar. Bila besar percepatan gravitasi adalah  $10 \text{ m/s}^2$ , tentukan:

- Percepatan sistem
- Gaya tegangan tali



Penyelesaian:

Diketahui:  $m_1 = 2 \text{ kg} \rightarrow W_1 = 20 \text{ N}$

$m_2 = 3 \text{ kg} \rightarrow W_2 = 30 \text{ N}$

$a = 10 \text{ m/s}^2$

Ditanya: a. a ....?

b. T ... ?

Jawab:

a. \_\_\_\_\_

= \_\_\_\_\_

= - =  $2 \text{ m/s}^2$

b.  $T_1 = T_2$   
 $\sum F = ma$

$W_1 - T_1 = m_1 a$

$20 - T_1 = 2 (2)$

$T_1 = 24 \text{ N}$

$T_2 - W_2 = m_2 a$

$T_2 - 30 = 3 (2)$

$T_2 = 30 - 6 = 24 \text{ N}$

**Skor Total = 9**

2. Seseorang bermassa 60 kg menimbang berat badannya dalam lift. Berapakah angka yang ditunjukkan timbangan jika:

a. Lift bergerak ke atas dengan percepatan  $a = 3 \text{ m/s}^2$

b. Lift bergerak turun dengan percepatan  $a = 3 \text{ m/s}^2$

Penyelesaian:

Diketahui:  $m = 60 \text{ kg}$

$$w = 600 \text{ N}$$

} 1

Ditanya: a. Lift bergerak ke atas dengan percepatan  $a = 3 \text{ m/s}^2$ ?

b. Lift bergerak turun dengan percepatan  $a = 3 \text{ m/s}^2$ ?

} 1

Jawab:

a. Lift bergerak ke atas dengan percepatan  $a = 3 \text{ m/s}^2$

Gunakan Hukum II Newton

$$\sum F = ma$$

$$N - w = ma$$

dengan  $N$  = gaya normal, dan  $w$  = berat orang

$$N = m a + w$$

$$= 60 (3) + 600$$

$$= 180 + 600 = 780 \text{ N}$$

} 6

b. Lift bergerak turun dengan percepatan  $a = 3 \text{ m/s}^2$

Gunakan Hukum II Newton

$$\sum F = ma$$

$$w - N = ma$$

$$N = w - ma$$

$$= 600 - 60 (3)$$

$$= 600 - 180 = 420 \text{ N}$$

} 6

**Skor Total = 14**



## EKSPERIMEN 3

### Hukum III Newton

#### FASE 1: PERKENALAN

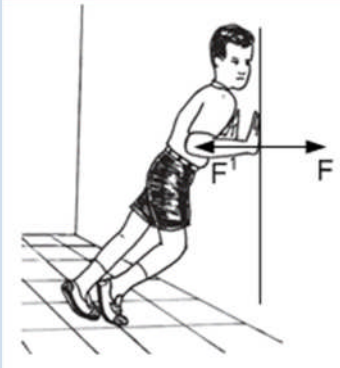
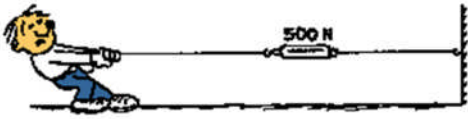
Guru menjelaskan tujuan/kompetensi yang akan dicapai dari pertemuan ini:

1. Mendeskripsikan Hukum III Newton
2. Memformulasikan Hukum III Newton
3. Menyebutkan contoh-contoh penerapan prinsip Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari

#### FASE 2 : CONTOH DAN MERUMUSKAN HIPOTESIS

##### IDENTIFIKASI MASALAH

Guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk mengamati fenomena-fenomena yang ditunjukkan pada gambar dalam LKPD.

Gambar	Keterangan
 <p style="text-align: center;">Gambar 1.</p> <p style="text-align: center;">Sumber:</p> <p style="text-align: center;"><a href="http://www.fisika.info/2016/03/hukum-iii-newton.html">http://www.fisika.info/2016/03/hukum-iii-newton.html</a></p>	<p>1. Seorang laki-laki sedang berada dalam sebuah ruangan yang lantainya licin. Kemudian ia mencoba mendorong dinding ruangan tersebut. Ketika ia mulai mendorongnya, kakinya terdorong ke belakang.</p>
 <p style="text-align: center;">Gambar 2.</p>	<p>2. Seorang anak menarik sebuah neraca pegas yang diikatkan pada dinding. Ketika ia mulai menarik neraca pegasnya,</p>

Sumber: <a href="http://www.mwit.ac.th/~physicslab/applet_04/physics_classroom/Class/newtlaws/u2l4a.html">http://www.mwit.ac.th/~physicslab/applet_04/physics_classroom/Class/newtlaws/u2l4a.html</a>	kakinya seolah-olah tertarik ke dinding.
--	--

### PEMBUATAN HIPOTESIS

Guru mendampingi peserta didik berdiskusi untuk membuat hipotesis berdasarkan fenomena di atas, kemudian memintanya untuk menuliskan beberapa rumusan masalah yang timbul dari fenomena tersebut sebagai hipotesis awal secara berkelompok.

Jawab:

1. Mengapa laki-laki tersebut terdorong ke belakang setelah mendorong dinding? (gambar 1)

... / 2

2. Mengapa kaki seorang anak tersebut seolah-olah tertarik ke dinding ketika ia mulai menarik neraca pegasnya? (gambar 2)

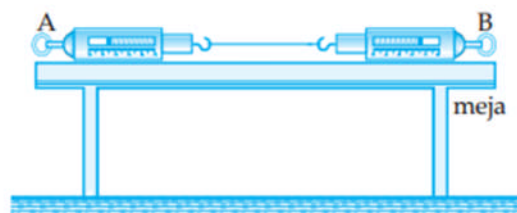
... / 2

### FASE 3 : SIKLUS ANALISIS

#### PETUNJUK EKSPERIMEN

Guru membimbing peserta didik untuk melakukan eksperimen sesuai dengan petunjuk eksperimen yang terdapat dalam LKPD.

1. Guru meminta peserta didik untuk mengambil 2 buah neraca pegas.
2. Guru meminta peserta didik melakukan eksperimen untuk menguji hipotesis.
3. Peserta didik diminta untuk mengaitkan neraca pegas A dan B seperti pada gambar dan memperhatikan besar skala yang ditunjukkan oleh keduanya!



## PENGUMPULAN DATA

4. Selanjutnya kegiatan peserta didik dalam pengumpulan data, guru menginstruksikan kepada peserta didik untuk melakukan kegiatan pada nomor 3 sebanyak 5 kali, dengan besar gaya tarikan yang berbeda-beda, kemudian mencatat besar gaya yang terbaca pada neraca pegas ke dalam tabel!

Perlakuan ke-	Gaya Aksi/ $F_{aksi}$		Gaya Reaksi/ $F_{reaksi}$	
	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])	Besar (N)	Arah (ke kanan [+]/ ke kiri [-])
1	1	ke kanan (+)	1	ke kiri (-)
2	1,5	ke kanan (+)	1,5	ke kiri (-)
3	2	ke kanan (+)	2	ke kiri (-)
4	2,5	ke kanan (+)	2,5	ke kiri (-)
5	3	ke kanan (+)	3	ke kiri (-)

... / 5

## PENGUJIAN HIPOTESIS

5. Setelah merumuskan masalah pada poin pembuatan hipotesis kemudian melakukan eksperimen, guru mendampingi peserta didik untuk mencocokkan hasil eksperimen dengan hipotesis yang telah dibuat peserta didik. Kemudian memintanya menjelaskan penyebab timbulnya permasalahan menurut Hukum III Newton!

Jawab:

1. Penyebab laki-laki tersebut terdorong ke belakang setelah mendorong dinding adalah karena dinding memberikan gaya yang sama namun berlawanan arah dengan gaya yang di berikan oleh seorang laki-laki pada dinding.

... / 2

2. Penyebab kaki seorang anak tersebut seolah-olah tertarik ke dinding ketika ia mulai menarik neraca pegasnya adalah karena gaya tarik yang diberikan oleh neraca pegas yang diikatkan pada dinding sama dengan gaya tarik yang dilakukan oleh seorang anak, namun arahnya berlawanan.

... / 2

3. Hubungan antara gaya aksi dan reaksi dengan memperhatikan data hasil pengamatan dalam eksperimen adalah besarnya gaya aksi sama dengan besarnya gaya reaksi.

... / 2

4. Hasil temuan sesuai dengan Hukum III Newton, yaitu gaya aksi yang diberikan akan sama dengan gaya reaksi, tetapi arahnya berlawanan. Formula atau rumus Hukum III Newton adalah

$$F_{aksi} = -F_{reaksi}$$

... / 2

#### PENARIKAN KESIMPULAN

6. Guru mendampingi peserta didik untuk membuat kesimpulan akhir dari hasil eksperimen berdasarkan analisis dalam pengujian hipotesis.

Jawab: Gaya aksi besarnya sama dengan gaya reaksi, namun arahnya berlawanan

... / 2

#### FASE 4 : PENUTUP DAN PENERAPAN

Guru meminta peserta didik untuk menyebutkan beberapa contoh lain penerapan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari. (minimal 3)

Jawab: Contoh penerapan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari:

- a. Seseorang yang sedang memukul tembok.
- b. Seseorang yang sedang angkat besi.
- c. Ketika kita sedang berjalan di atas lantai.

... / 3

Tampilkan hasil eksperimen dan diskusi yang Anda lakukan di depan kelas!

Untuk setiap aksi, ada suatu reaksi yang sama besar, tetapi berlawanan arah.

Sumber: Marthen Kanginan, FISIKA untuk SMA/MA Kelas X Kurikulum 2013 hal 159.

## Latihan Soal 3

**Kerjakan soal berikut dengan benar!**

1. Tuliskan pernyataan yang merupakan pasangan gaya aksi-reaksi beserta penjelasannya (minimal 2 pernyataan)!

Jawab:

Pasangan gaya aksi-reaksi

- a. Ketika sedang berlari

Kaki mendorong jalan (memberi gaya aksi ke jalan), jalan memberi gaya reaksi ke kaki yang besarnya sama tetapi arahnya berbeda.

- b. Ketika sedang bermain *skate board*

Kaki mendorong jalan (memberi gaya aksi ke jalan), jalan memberi gaya reaksi ke kaki yang besarnya sama tetapi arahnya berbeda, sehingga *skate board* dapat meluncur.

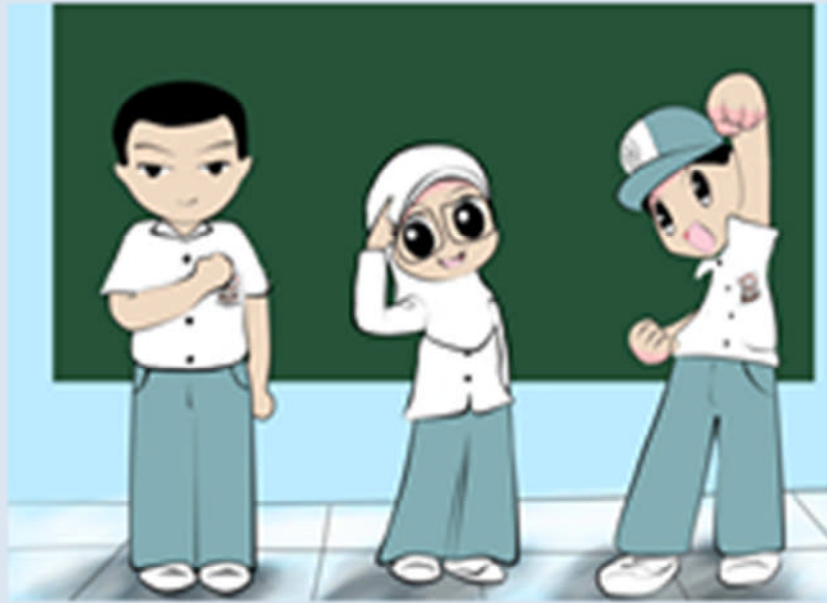
**DAFTAR PUSTAKA**

Kanginan, Marthen. 2013. *FISIKA untuk SMA/ MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Subagya, Hari. 2013. *Konsep dan Penerapan FISIKA SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Bumi Aksara.

Tim Penyusun. 2015. *Buku Pintar Belajar FISIKA Kelas X-A*. Surabaya: Sagufindo Kinarya.





**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA  
JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2016**



# **DOKUMENTASI PENELITIAN**

DOKUMENTASI PENELITIAN



**Gambar 1.**  
**Suasana Fase 1 Perkenalan**  
**pada Kelas Uji Coba Terbatas**



**Gambar 2.**  
**Suasana Fase 2 Contoh dan Merumuskan**  
**Hipotesis**  
**pada Kelas Uji Coba Terbatas**



**Gambar 3.**  
**Suasana Fase 3 Siklus Analisis**  
**pada Kelas Uji Coba Terbatas**



**Gambar 4.**  
**Suasana Fase 4 Penutup dan Penerapan**  
**pada Kelas Uji Coba Terbatas**



**Gambar 5.**  
**Suasana Fase 1 Perkenalan**  
**pada Kelas Uji Coba Lapangan**



**Gambar 6.**  
**Suasana Fase 2 Contoh dan Merumuskan**  
**Hipotesis**  
**pada Kelas Uji Coba Lapangan**



**Gambar 7.**  
**Suasana Fase 3 Siklus Analisis**  
**pada Kelas Uji Coba Lapangan**



**Gambar 8.**  
**Suasana Fase 4 Penutup dan Penerapan**  
**pada Kelas Uji Coba Lapangan**



**Gambar 9.**  
**Suasana *Pretest***



**Gambar 10.**  
**Suasana *Posttest***



**Gambar 11.**  
**Mendampingi peserta didik dalam melakukan eksperimen**



**Gambar 12.**  
**Observer melakukan pengamatan**